

Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Teknik

INFOTEX



Diterbitkan oleh :
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEXMACO
Jl.Raya Cipeundeuy - Pabuaran KM 3,5 , Kawasan Industri Perkasa Subang
Kab.Subang, Jawa Barat - Indonesia 41272 Telp. 0260-711039

Email : infotex@stttxmaco.ac.id
<https://ojs.stttxmaco.ac.id>

Daftar Isi

Daftar Isi	i
Kata Pengantar	ii
Dewan Redaksi	iii
Peningkatan Nilai Sigma Pada Produk Walmart Dibagian Proses Sewing Line 23 Dengan Menggunakan Pendekatan DMAIC Untuk Mengurangi Defect Di PT.YWI	1-12
Mengukur Efektivitas dan Usulan Perbaikan Mesin BOPP dengan Metode OEE di PT. ABC	13-27
Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Meningkatkan Nilai Six Sigma Dengan Dmaic Pada Proses Sub Assy (Studi Kasus Di PT. XYZ)	28-37
Rancangan Implementasi IoT pada Pengaturan Pengkondisian Rumah Kaca (Green-House) Pembibitan Masal	38-47
Sistem Penyortiran Barang Berdasarkan Pengenalan Pola Bentuk Dan Warna Pada Konveyor Menggunakan Webcam Berbasis Raspberry Pi	48-58
Sistem Informasi Bursa Kerja Khusus Basis Website dengan Metode Extreme Programming dan Framework Laravel (Studi Kasus : Smk Tri Asyifa Cikampek)	59-69
Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Berbasis Desktop Menggunakan Metode Prototype	70-80
Rancang Bangun Sistem Manajemen Informasi Sekolah Berbasis Web dengan Node Js (Studi Kasus: SMA Negeri 1 Pabuaran)	81-94
Rancang Bangun Aplikasi Keuangan Rukun Tetangga Berbasis Website Dengan Metode Prototype	95-107
Sistem Pendataan dan Penyaluran Anak Putus Sekolah Berbasis Website Studi Kasus : Desa Sindangherang Ciamis Jawa Barat	108-120

Kata Pengantar

DEWAN REDAKSI

Pelindung:

Yose Octavia Henry, S.H., S.E

(Wakil Pembina Yayasan Pusat Pengembangan Ilmu dan Teknologi Texmaco)

Penasehat:

Nur Alimah, S.Pd., M.T

(Ketua Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco Subang)

Penanggung Jawab:

Achmad Anwari, S.T., M.T

(Wakil Ketua I)

Pimpinan Redaksi (Editor in Chief):

Aang Samsudin, S.Kom., M.Kom SCOPUS ID : 57212081301

(Koordinator Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat)

Anggota Redaksi (Editorial member):

Teknik Industri

Rifqi Jalu Pramudita, S.E., M.T | SCOPUS ID: 5737220240

Teknik Mesin

Dini Oktavitasari, S.ST., M.T

Teknik Elektro

Lilik Hari Santoso, S.Si., M.T

Teknik Informatika

Aang Samsudin, S.Kom., M.Kom

Mitra Bestari (Peer Reviewer):

- Dr. Nur Akmalia Hidayati, S.Si., M.Sc. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
- Dr. Siscka Elvyanti, S.Pd., M.T (Universitas Pendidikan Indonesia)
- Dr. Joko Siswantoro, S.Si., M.Si (Universitas Surabaya) | SCOPUS ID: 56192714800
- Sagir Alva, M.Sc., Ph.D (Universitas Mercu Buana) | SCOPUS ID: 6603670880
- Andi Rifki Rosandy, M.Sc., Ph.D (Institut Teknologi Bandung) | SCOPUS ID: 55656753000

Terbitan: Terbit 2 (dua) kali dalam setahun pada bulan Oktober dan April

ISSN: 000 – 0000 (print)

e-ISSN: 2964-5352 (online)

Diterbitkan oleh:

Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco Subang

Jl. Cipendeuy – Pabuaran Km. 3,5 Subang, Jawa Barat 41262, Telp. (0260) 711039

Website: <https://ojs.sttexmaco.ac.id/>

E-mail: infotex@sttexmaco.ac.id

Peningkatan Nilai Sigma Pada Produk Walmart Dibagian Proses Sewing Line 23 Dengan Menggunakan Pendekatan DMAIC Untuk Mengurangi Defect Di PT.YWI

R.M. Sugengriadi¹, Rifqi Jalu Pramudita², Rinto Adi Haruman³

¹Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia
Corresponding author: sugeng.riadi@stttxmaco.ac.id

Received 26 Januari 2023 | Revised 17 Februari 2023 | Accepted 11 Maret 2023

ABSTRAK

Dalam proses produksi hal yang sering dibicarakan adalah kualitas dan produktivitas. Dimana kualitas dan produktivitas saling mempengaruhi satu sama lain ketika suatu perusahaan menghasilkan barang berkualitas dengan tingkat produk cacat yang rendah maka produktivitas dapat meningkat. Teridentifikasi defect pada proses produksi yaitu defect broken stitch, defect tension, defect puckering, defect hole (terkena gunting). Tujuan penelitian ini untuk menurunkan defect proses produksi pada produk Walmart dan mengimplementasikan di perusahaan tersebut. Metode yang digunakan menggunakan konsep DMAIC untuk mengetahui faktor-faktor yang menjadi penyebab masalah menggunakan SIPOC diagram, diagram pareto, fishbone diagram, why and why, FMEA dan pada tahap rencana penyelesaian masalah dilakukan perbaikan untuk masalah yang sudah di jabarkan dengan menggunakan 5W+1H serta dibuatkan penjadwalan perbaikan. tahap akhir yaitu tahap control. pada proses sewing mengalami penurunan karena pada periode maret mencapai 0.34% dan pada periode april menjadi 0,17%.

Kata kunci: Six sigma, DMAIC, SIPOC, diagram pareto, fishbone diagram, why and why, FMEA, 5W+1H, Improvement, sewing.

ABSTRACT

In the production process, the things that are often discussed are quality and productivity. Where quality and productivity affect each other when a company produces quality goods with a low level of defective products, productivity can defects were identified in the production process, namely broken stitch defects, tension defects, puckering defects. ,defect hole (hit by scissors). The purpose of this study is to reduce defects in the production process on Walmart products and implement them in the company. The method used uses the DMAIC concept to find out the factors that cause problems using SIPOC diagrams, Pareto diagrams, fishbone diagrams, why and why, FMEA and at the stage of problem solving plans improvements are made to problems that have been described using 5W + 1H and repair schedule. the final stage is the control stage .in the sewing process have decreased because in the March period it reached 0.34% and in the April period it became 0.17%.

Keywords: Six sigma, DMAIC, SIPOC, Pareto diagram, fishbone diagram, why and why, FMEA, 5W+1H, Improvement, sewing

1. PENDAHULUAN

PT. Young Won Indonesia merupakan perusahaan manufaktur garmen yang mengekspor pakaian renang, kaos, dan celana ke pasar global dengan misi untuk memberikan kepuasan kepada mitra dan menghasilkan produk dengan kualitas terbaik. Dari seluruh proses produksi dapat diuraikan persentase kecacatan yaitu proses sampling persentase kecacatan yaitu proses sampling persentase kecacatan mencapai 0,31 % ,cutting 0,21 %, sewing 0,34%, ironning 0,16 % dan yang terakhir adalah proses packing persentase kecacatan mencapai 0,29%. dikarnakan sering terjadinya persentase cacat pada produk pada proses sewing jadi yaitu 0,34% terutama pada produk Wallmart. Sehingga dari permasalahan kualitas tersebut, maka diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi penyebab-penyebab yang berkaitan dengan cara melakukan perbaikan agar menekan jumlah defect pada produk Wallmart yang di sebabkan oleh proses sewing yaitu dengan menggunakan metode DMAIC Yang diharapkan dapat mengurangi jumlah produk defect yang terjadi. Dengan melakukan pengendalian kualitas, diharapkan produk akan terkendali sehingga manajer operasi dapat mengetahui penyebab dan dengan segera dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dan dengan begitu juga sekaligus mempertahankan kualitas produk yang dihasilkannya (Muchilisin.R:2020)[1]

2. METODE

2.1 DMAIC

1. Tahap Define

Tahap Define Tahap ini merupakan tahapan awal dalam proses Six Sigma dan merupakan penempatan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas six sigma.Pada tahap ini haruslah jeli dalam melihat dampak dari permasalahan yang timbul pada tahapan ini juga akan dilakukan observasi untuk menentukan titik kritis pada perusahaan yang dapat mengakibatkan kecacatan produk, yang dikenal dengan istilah critical to quality Proses define dilakukan dengan mendeskripsikan proses produksi dan penyusunan diagram SIPOC (supplier-input-process-output-customer).

2. Tahap Measure

Tahap measure merupakan tahapan yang harus dilakukan setelah tahap define. Pada tahap ini akan dilakukan proses perhitungan nilai DPMO. Data yang harus tersedia pada tahap ini adalah data jumlah cacat produk berdasarkan jenis CTQ yang telah diidentifikasi pada tahap define. Pada tahap measure ini, nilai DPMO diperoleh dengan menggunakan formula :
$$DPO = \frac{\text{banyak cacat yang di temukan}}{\text{Banyak Pemeriksaan} \times \text{Banyak Potensial Cacat}}$$
$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

Dengan formula tersebut maka akan diketahui nilai DPMO setiap produk, selanjutnya nilai DPMO akan dikonversi berdasarkan tabel six sigma. [2]

3. Tahap Analyze

Tahap analyze merupakan tahap lanjutan setelah tahap measure. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi faktor- faktor yang menyebabkan kecacatan produk tersebut. Beberapa tools manajemen kualitas dapat digunakan pada tahap ini, seperti fishbone diagram, pareto diagram, Why why and why ,FMEA [3]

4. Tahap Improve

Tahapan improve merupakan tahapan yang bertujuan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk, mereduksi produk cacat sehingga terjadi peningkatan nilai sigma. Improve dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan kondisi yang ada di setiap perusahaan. Improve dapat dilakukan dengan memperbaiki sistem kerja (SOP), memberikan pelatihan kepada karyawan, mengganti mesin/ perbaikan sarana dan prasarana dll.

5. Tahap Control

Tahapan kontrol dilakukan untuk mengontrol proses setelah perbaikan dilakukan. Tahap ini bertujuan untuk mengendalikan proses produksi sesuai dengan langkah- langkah perbaikan yang telah dilakukan.Tools yang umum digunakan pada tahapan ini ialah : check sheet

2.2 Tools

1. SIPOC Diagram

SIPOC digunakan dalam tahap Define yaitu tahap pertama dalam Six Sigma untuk mendefinisikan dan menyeleksi permasalahan yang akan diselesaikan. SIPOC merupakan singkatan dari Supplier (Pemasok), Input (Masukan), Process (Proses), Output (Keluaran) dan Customer (Pelanggan). (Yono M:2018)[4]

2. Diagram Pareto

Diagram Pareto adalah grafik batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Urutannya mulai dari jumlah permasalahan yang paling banyak terjadi sampai yang paling sedikit terjadi. Dalam Grafik, ditunjukkan dengan batang grafik tertinggi (paling kiri) hingga grafik terendah (paling kanan). Dalam aplikasinya, Diagram Pareto sangat bermanfaat dalam menentukan dan mengidentifikasi prioritas permasalahan yang akan diselesaikan. Permasalahan yang paling banyak dan sering terjadi adalah prioritas utama kita untuk melakukan tindakan. (Kho, 2018)[5]

3. Fishbone Diagram

Fishbone Diagram dipergunakan untuk menunjukkan Faktor-faktor penyebab dan akibat kualitas yang disebabkan oleh Faktor-faktor penyebab tersebut. Fishbone Diagram (Diagram Tulang Ikan) ini juga dikenal sebagai Cause and Effect Diagram (Diagram Sebab Akibat), dikatakan Fishbone Diagram karena bentuknya menyerupai kerangka tulang ikan. Ada juga yang menyebutkan Cause and Effect Diagram ini sebagai Ishikawa Diagram karena yang pertama memperkenalkan Cause and Effect Diagram ini adalah Prof. Kaoru Ishikawa dari Universitas Tokyo di tahun 1953. . (Kho, 2018)[5]

4. Why-why Analisis

Tool ini biasanya dapat digunakan bersamaan dengan fishbone diagram. Why-Why Analysis menggunakan teknik literasi dengan membuat pertanyaan (why) dan diulang sampai menemukan akar masalah yang terjadi. Menurut Gaspersz (2002)[6], konsep Why-Why adalah konsep bertanya "mengapa" untuk mencari akar penyebab dari masalah, kemudian mengambil tindakan untuk menghilangkan akar-akar penyebab tersebut.

5. FMEA

FMEA adalah singkatan dari Failure Modes and Effects Analysis. FMEA adalah pendekatan terstruktur untuk menemukan potensi kegagalan yang mungkin ada dalam desain produk atau proses. Dimulai pada tahun 1940-an oleh militer AS, FMEA adalah pendekatan langkah demi langkah untuk mengidentifikasi semua kemungkinan kegagalan dalam desain, proses manufaktur atau perakitan, atau produk atau layanan. Ini adalah alat analisis proses yang umum. "Mode kegagalan" dalam FMEA adalah cara atau mode dimana sesuatu bisa gagal. Kegagalan adalah setiap kesalahan atau cacat, terutama yang mempengaruhi pelanggan, dan dapat bersifat potensial atau aktual. Efek adalah cara kegagalan ini dapat menyebabkan pemborosan, cacat, Kegagalan diprioritaskan menurut seberapa serius konsekuensinya, seberapa sering terjadi, dan seberapa mudahnya dapat dideteksi. (Shylvia Reni : 2022) [7]

6. 5W + 1H

Konsep 5W+1H digunakan dalam banyak bidang, salah satunya dalam bidang perusahaan manufaktur terutama di bagian produksi pengendalian kualitas (QC) 5W+1H pada dasarnya adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan investigasi dan penelitian terhadap masalah yang terjadi dalam proses produksi. 5W1H merupakan singkatan dari 5W yaitu What, Where, When, Why, Who dan 1H yaitu How [5]

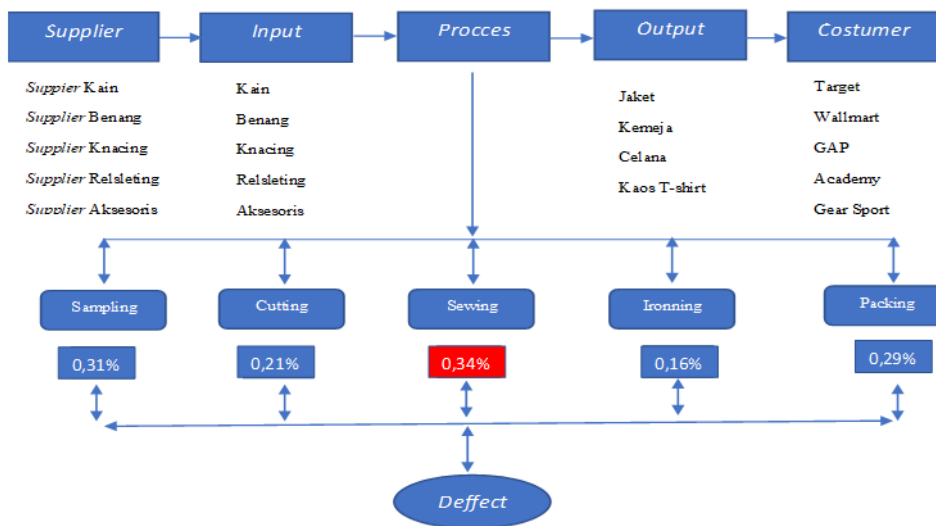
7. Check Sheet Diagram

Check Sheet biasanya berupa tabel dari MS Excel yang dibuat format baku atau aslinya sebelum digunakan untuk melakukan pemeriksaan atau pekerjaan. Fungsinya adalah untuk mempermudah pencatatan, pengumpulan atau memperjelas pemeriksaan data-data. Tabel tersebut dibuat berdasarkan pada suatu item penting yang dicari datanya [5]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Define

1.Sipoc Diagram



Gambar 1. SIPOC Diagram

Berdasarkan pengamatan, didapatkan produk defect banyak dihasilkan di departemen sewing dengan presentasi 0,34%. Oleh karena itu, perbaikan difokuskan pada departemen sewing

2.CTQ Critical To Quality

Tabel 1. Jenis Defect

NO	Proses	Jenis Defect	Keterangan
1	Sewing	Tension	Salah setting mesin
2	Sewing	Puckering	Benang terlalu kencang (Berkerut)
3	Sewing	Broken stitch	Baut mesin benang kencang
4	Sewing	Terkena gunting	benang di gunting terlalu pendek ketika broken stitch terjadi

Tabel 2. Jumlah Defect

NO	Jenis Defect	Jumlah Defect
1	Tension	5
2	Puckering	4
3	Broken stitch	23
4	Terkena Gunting	2
Total		34

Yang menjadi nilai CTQ yaitu Broken stitch jumlah defect terbanyak yaitu mencapai 23 pcs

1.2 Measure

Tabel 3. Defect Periode Maret 2022

MINGGU (MARET)	Jumlah Produksi	Jenis Defect				Jumlah Produk Defect
		Tension	Puckering	Broken stich	Terkena gunting	
1	2508	2	2	5		9
2	2510	2	1	7	1	11
3	2507		1	9		10
4	2506	1		2	1	4
TTL	10031	5	4	23	2	34

Selanjutnya, akan dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai DPMO. Perhitungan nilai DPMO untuk bulan Maret dilakukan dengan cara sebagai berikut :

$DPO = (\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}) / (\text{banyak pemeriksaan} \times \text{banyak potensial kegagalan})$

$DPMO = DPO \times 1.000.000$

$DPO = 34 / (10031 \times 4)$

$DPO = 0,0008473731432$

$DPMO = 0,00085 \times 1.000.000$

$DPMO = 847,3731432$

Nilai Sigma = 0,47

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa DPMO dari tiga periode relative besar yaitu 847,373, sedangkan nilai sigmanya kecil yaitu 0,47. Hal ini menunjukkan bahwa baseline kinerja proses sewing kurang baik. Maka perlu adanya dilakukan perbaikan pada kualitas.

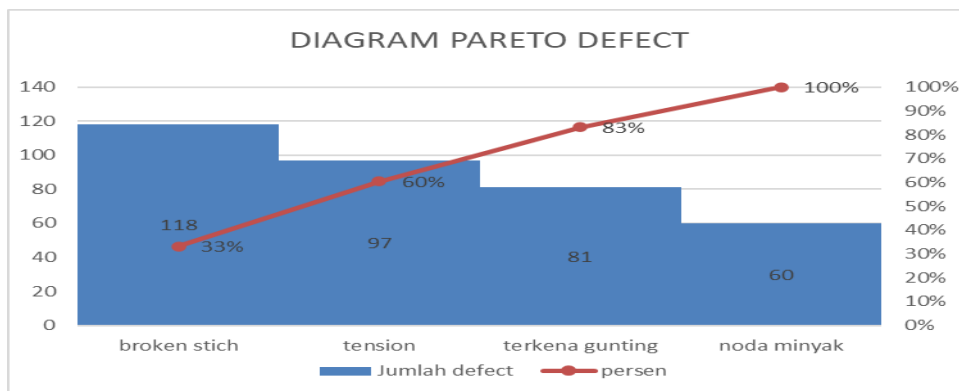
3.3 Tahap Analyze

1. Diagram Pareto

Tabel 4. Persentasi Defect

No.	Jenis Defect	Jumlah Defect	Persen	Kumulatif
1	Tension	5	15%	15%
2	Puckering	4	12%	27%
3	Broken stitch	23	68%	94%
4	Terkena Gunting	2	5%	100%
Total		34	100%	

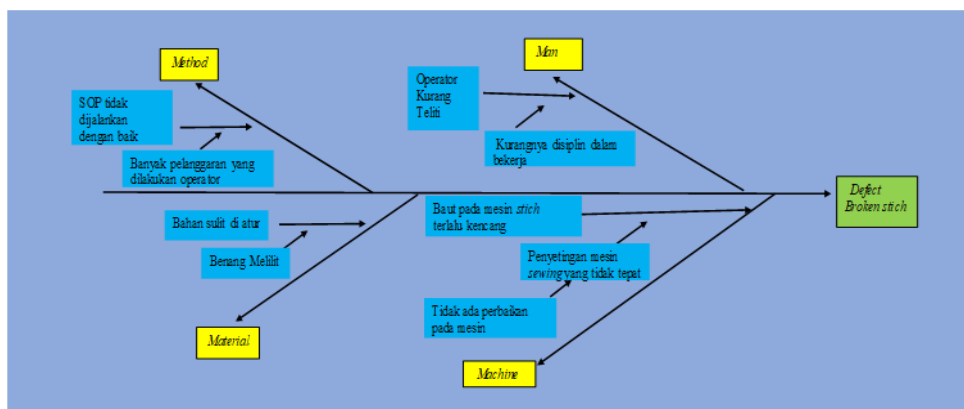
Diagram pareto jenis defect pada produk Walmart



Gambar 2. Diagram Pareto

Dari diagram pareto diatas dapat disimpulkan bahwa jenis defect dengan persentasi yang tinggi yang menjadi prioritas perbaikan hanya 2 jenis defect yaitu Broken stich dan Tension kedua defect ini mencapai persentasi yang tinggi yaitu 83 % .selanjutnya tahap pengidentifikasi penyebab terjadinya masalah defect broken stich.Setelah melakukan identifikasi maka ditemukan 2 faktor yang menjadi pemicu terjadinya defect tersebut yaitu Man dan Mechine

2. Fisbone Diagram



Gambar 3. Fisbone Diagram

Dari gambar diatas dapat disimpulkan bahwa terjadinya defect Broken stich dipengaruhi oleh 4 faktor yaitu Man,method,material,machine

3. Why-Why Analisis

Tabel 5. Why-Why Analisis

No	Faktor	Why 1	Why 2	Why 3
1	Machine	Baut pada mesin stich terlalu kencang	Penyetingan mesin sewing yang tidak tepat	Tidak adanya perbaikan pada mesin
2	Man	Operator Kurang Teliti	Kurangnya disiplin dalam bekerja	Tidak adanya tindakan tegas dari SPV atau Leader

Peningkatan Nilai Sigma Pada Produk Walmart Dibagian Sewing Line 23 Dibagian Sewing Dengan Menggunakan Pendekatan DMAIC Untuk Mengurangi Defet Di PT. YWI

3	<i>Material</i>	Bahan sulit diatur	Benang melilit	Kain Berbahan Spandex
4	<i>Methodh</i>	SOP yang tidak dijalankan dengan baik	Banyak pelanggaran yang dilakukan operator	Tidak adanya tindakan tegas dari SPV atau Leader

Pada tahap sebelumnya dengan menggunakan ke 2 proses tersebut yaitu FishboneDiagram atau sebab akibat dan Why akan menjadi input untuk perhitungan data FMEA . Pada tahap ini akan didapatkan nilai RPN (Risk Priority Number) atau skala prioritas perbaikan Berikut tabel FMEA Defect Broken Stitch

Tabel 6. FMEA

Lokasi	Proses	Faktor	Akibat	Penyebab	S (severity)	O (occurrence)	D (detection)	RPN (SxOxD)
Area Sewing Line 21	Sewing Process	<i>Man</i>	Terjadinya defect pada jahitan	Operator kurang teliti	5	6	1	60
			Proses produksi akan terhambat	Kurangny a disiplin dalam bekerja	5	6	1	
		<i>Methodh</i>	Mengabaikan prosedur yang ada	SOP tidak di jalankan dengan baik	5	6	1	30
		<i>Machine</i>	Benang melilit sehingga terjadi defect	Baut pada mesin stich terlalu kencang	7	5	1	126
			Kesalahan dalam menjahit pakaian	Penyeting an mesin yang tidak tepat	5	7	1	
			Mesin yang digunakan akan menimbulkan defect pada pakaian	Tidak ada perbaikan pada mesin	8	7	1	
		<i>Material</i>	Benang melilit sehingga terjadi defect	Material benang bermasalah	6	6	1	78
			dikarenakan kain spandex licin	Material kain sulit di atur	6	7	1	

Pada Tabel diatas telah di dapatkan nilai RPN tertinggi yaitu 126 nilai ini merupakan nilai akar penyebab terjadinya defect broken stitch yang disebabkan oleh mesin

3.4 Tahap Improvement

Tabel 7. Plan Shedule

	Item tindakan	Penanggung jawab	Realisasi	Periode Waktu (mingguan)				Catatan
				Maret				
				1	2	3	4	
Mechine	Perbaikan pada part mesin stich	Mekanik	Rencana					Sudah dilakukan
			Actual					
	Membuat daily schedule pengecekan mesin	ADM Mekanik	Rencana					Sudah dilakukan
			Actual					
	Breafing operator terkait cara penyetingan dan metode kerja	Leader / SPV	Rencana					Sudah dilakukan
			Actual					

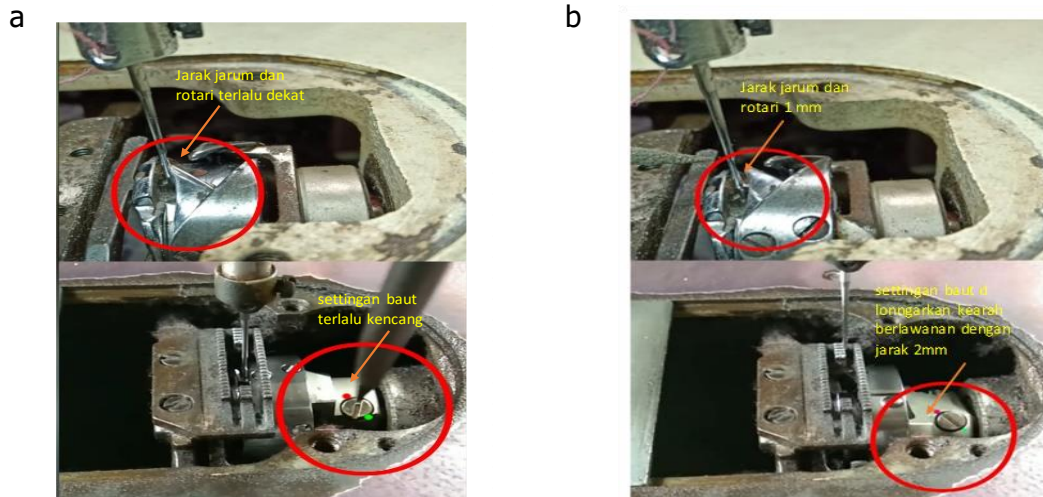
Keterangan ; Rencana
 Actual

Tindakan yang dilakukan untuk melakukan improvement adalah sebagai berikut :

Tabel 8. 5W + 1H

<i>(What)</i> Tujuan utama	<i>(Why)</i> Mengapa perlu dilakukan	<i>(When)</i> Waktu	Penanggung jawab (<i>Who</i>)	<i>(Where)</i> Dimana	<i>(How)</i> Tindakan
Untuk pengendalian kualitas agar defect pada mesin obras yang terjadi bisa di minimasi	Agar <i>defect</i> yang terjadi bisa berkurang dan dapat meningkatkan kualitas produk	Bulan Maret sampai dengan April 2022	Mekanik, Operator, Spv dan QC	Line 23	1. Melakukan perbaikan mesin obras pada settingan baut pada part mesin stich (Rotari) yang terlalu kencang 2. membuat jadwal pengecekan mesin 3. Melakukan breefing terkait evaluasi kinerja

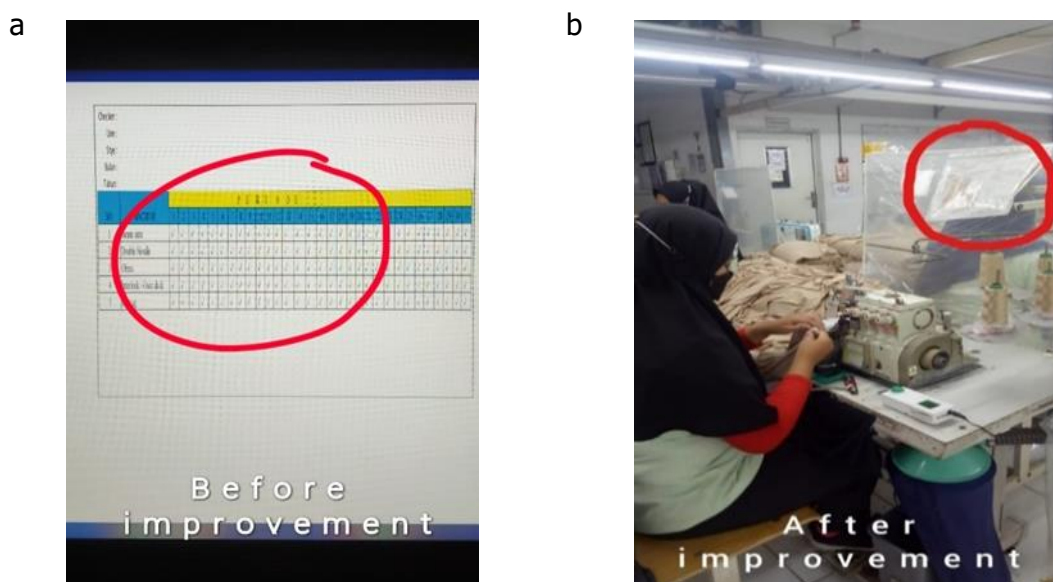
1. Melakukan Perbaikan pada mesin obras pada settingan baut pada part mesin *stitch* (rotari) terlalu kencang



Gambar 4. (a) Before (b) After

Pada Gambar (a) Before improvement diatas terlihat penyetingan baut pada mesin stich terlalu kencang dimana hal ini menyebabkan jarak jarum dan mesin rotari terlalu dekat sehingga terjadi gesekan antara jarum dan rotari sehingga jahitan yang di hasilkan putus-putus, standar jarak antara jarum dan rotari yaitu 0.1cm atau 1mm dan kemudian Pada Gambar (b) After improvemet diatas terlihat baut pada mesin rotari sudah d longgarkan sehingga jarak jarum dan rotari sudah sesuai dengan standar yaitu 0,1cm atau 1mm untuk membuat standar settingan pada baut di buatkan tanda merah dan hijau sebagai acuan jika terjadi hal yang sama cara mensetting baut tersebut yaitu baut di kencangkan full kemudian setelah baut tidak bisa d putar lagi (mentok) putar baut ke arah berlawanan dengan jarak 0,2cm atau 2mm .

2. Membuat jadwal pengecekan mesin obras



Gambar 5. (a) Before (b) After

Pada Gambar (a) Before Improvement perbaikan dengan memberikan form check sheet schedule daily machine check untuk para mekanik gunakan agar pengecekan mesin dilakukan secara teratur setiap pagi sebelum mulai aktif proses sewing.

Pada Gambar (b) *After improvement check sheet schedule daily machine check* tersebut diletakan di dekat mesin pertama agar jika mekanik selesai mengecek bisa langsung mengisi form pengecekan mesin yang sudah di sediakan.

3. Melakukan breefing terkait evaluasi kerja



Gambar 6. Breefing terkait kinerja

Pada Gambar diatas leader atau supervisor sewing melakukan breefing kerja terkait ketelitian operator agar lebih di tingkatkan agar *defect* terminimasi ,selain itu *breefing* ini juga bertujuan untuk mengevaluasi kinerja dan membahas target. *Briefing* tersebut yang dilakukan 10 menit sebelum proses produksi di mulai atau setelah jam istirahat

3.5 Control

Setelah tahap improvement selanjutnya dilakukan tahap control maka di buatkanlah *check sheet* penjadwalan pengecekan pada mesin jahit setiap harinya bisa terlaksana dengan baik dan dapat terkendali agar defect yang terjadi karena terkendala mesin jahit dapat di minimasi.

Line :	23																															
Stye :	Wallmart																															
Blh/Thn :	Apr-22																															
Checker :		A P R I L																														
NO	Item Over lock (obras)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Jarum																															
2	Sepatu obras																															
3	Tension																															
4	uper looper																															
5	lower looper																															
6	pisau mesin																															
7	pedal																															
8	rotari																															

Gambar 7. Check sheet schedule Pengecekan

Pada gambar diatas ada 8 item mesin obras yang harus di cek setiap sebelum mesin digunakan yaitu jarum, sepatu obras , *tension*, *uper looper* , *lower looper*, pisau mesin, pedal dan yang terakhir rotari .

Dalam tahap control ini penulis memberikan panduan aktivitas proses perbaikan dari awal sampai akhir yang telah dilakukan agar menjadi acuan jika terjadi masalah yang sama dikemudian hari dengan menggunakan Tools 5W+1H

Tabel 9. Tabel 5W+1H

(<i>What</i>) Tujuan utama	(<i>Why</i>) Mengapa perlu dilakukan	(<i>When</i>) Waktu	Penanggung jawab (<i>Who</i>)	(<i>Where</i>) Dimana	(<i>How</i>) Tindakan
Untuk pengendalian kualitas agar <i>defect</i> pada mesin obras yang terjadi bisa di minimasi	Agar <i>defect</i> yang terjadi bisa berkurang dan dapat meningkatkan kualitas produk	Bulan Maret sampai dengan April 2022	Mekanik, Operator, Spv dan QC	Line 23	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan perbaikan mesin obras pada settingan baut pada <i>part</i> mesin <i>stich (Rotari)</i> yang terlalu kencang 2. membuat jadwal pengecekan mesin 3. Melakukan <i>breefing</i> terkait evaluasi kinerja

Pada tabel menjelaskan langkah-langkah perbaikan jika terjadi masalah yang sama dikemudian hari

3.6 Evaluasi

Setelah dilakukan improvement pada mesin jahit pada bulan maret teridentifikasi semau jenis defect mengalami penurunan yang signifikan pada jenis defect Tension pada bulan sebelumnya angka defect mencapai 5 setelah improvement menjadi 2 untuk jenis defect Puckreing bulan sebelumnya mencapai angka 4 menjadi 2 kemudian untuk jenis defect Broken stitch pada bulan sebelumnya mencapai angka 23 setelah dilakukan improvement mengalami penurunan menjadi 3 dan yang terakhir defect terkena gunting bulan sebelumnya mencapai 2 setelah dilakukan improvement menjadi 0 atau zero defect artinya defect yang terjadi pada proses sewing mengalami penurunan karena pada periode maret mencapai 0.34% dan pada periode april menjadi 0,17%.Perhitungan nilai DPMO untuk bulan Maret dilakukan dengan cara sebagai berikut :

$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{banyak pemeriksaan} \times \text{banyak potensialkegagalan}}$

$DPMO = DPO \times 1.000.000$

$DPO = 7 / (10038 \times 4)$

$DPO = 0,0001745482866$

$DPMO = 0,0001745482866 \times 1.000.000$

$DPMO = 174.454$

Nilai Sigma = 2,43

Maka nilai sigma setelah dilakukan improvement pada proses sewing pada bulan maret mengalami peningkatan yang signifikan ,dikarenakan pada bulan april sebelum dilakukan improvement nilai sigma 0,47 dan setelah dilakukan improvement maka nilai sigma menjadi 2,43 artinya improvement yang dilakukan menunjukkan hasil yang cukup bagus.

2. KESIMPULAN

Rencana penyelesaian masalah pada produk walmart untuk menurunkan defect yaitu dilakukan perbaikan pada mesin obras karena baut rotari pada bagian mesin jahit terlalu kencang sehingga adanya gesekan antara jarum dan rotari yang mengakibatkan benang cepat putus bagian tersebut harus di longgarkan yang sesuai dengan ketentuan atau SOP perusahaan,dibuatkannya form schedule untuk pengecekan mesin agar mesin di cek secara rutin setiap sebelum mesin digunakan.Implementasi penyelesaian masalah yang dilakukan untuk menurunkan defect yaitu untuk pengendalian terhadap data yang diperoleh pada tahap sebelumnya,agar rencana penyelesaian masalah dapat terealisasikan berdasarkan jadwal yang sudah dibuat pada tahap improve dan hasil dari evaluasi pada periode maret sampai april .Peningkatan nilai sigma yang signifikan yaitu dari periode maret 0,47 mejadi 2,43 dimana peningkatan melebihi seratus persen berdampak pada kualitas produk walmart semakin meningkat.sehingga berkurangnya waste pada produk wallamrt yang menguntungkan untuk perusahaan

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Muchlisin R.(2020).“Manajemen Kualitas: (Pengertian,Tujuan Alat Bantu Dan Langkah Pengendalian Kualitas”
- [2] Juran,JosephM. (1998). Juran’s quality handbook 5th edition. New York:Mc
- [3] Dr.Hana C& Wiwik S,(2020) “Pengendalian Kualitas Industri Manufaktur Dan Jasa”. UMSIDA,Sidoarjo
- [4] Yono,M. (2018) Manajemen proyek
- [5] Kho, B. (2018,). “QC Seven Tools (Tujuh Alat Pengendalian Kualitas)”Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [6] Gaspersz, V. (2002). “Total Quality Management “. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- [7] Sylvia Rheny. (2022) “Mengenal Apa Itu FMEA? Pengertian,Tujuan,Standardisasi Dan 7 Langkah Pembuatannya” Cetak Pratama

Mengukur Efektivitas dan Usulan Perbaikan Mesin BOPP dengan Metode OEE di PT. ABC

R.M. SUGENGRIADI¹, TANJUL ARIPIN¹

¹Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia
Corresponding author:sugeng.riadi@stttextmaco.ac.id

Received 26 Januari 2023 | *Revised* 17 Februari 2023 | *Accepted* 13 Maret 2023

ABSTRAK

PT. ABC adalah perusahaan yang bergerak dibidang produksi film Biaxially Oriented Polypropylene (BOPP). Jika mesin digunakan bekerja secara efektif, maka produktivitas perusahaan dapat meningkat yang bisa membantu perusahaan untuk bertahan dalam persaingan bisnis dengan perusahaan lain yang sejenis. Salah satu metode pengukuran kinerja yang banyak digunakan oleh perusahaan-perusahaan, yang mampu mengatasi masalah serupa diatas adalah Overall Equipment Effectiveness (OEE).OEE dihitung dengan memperoleh dari Availability dari alat-alat perlengkapan, efisiensi kinerja dari proses dan rate dari mutu. Berdasarkan hasil perhitungan OEE di mesin BOPP selama periode 1 Maret 2022 – 31 Maret 2022 diperoleh nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) 80% dari keseluruhan type film. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan mesin BOPP belum mencapai target di bulan Maret dalam pencapaian efektivitas penggunaan mesin/peralatan yaitu 85%.

Kata kunci: OEE, *Biaxially Oriented Polypropylene, Maintenance*

ABSTRACT

PT. ABC is a company engaged in the production of Biaxially Oriented Polypropylene films (BOPP). If the machine is used to work effectively, the company's productivity can increase which can help the company to survive in business competition with other similar companies. One of the performance measurement methods that are widely used by companies, which are able to overcome similar problems above is Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE is calculated by obtaining from the availability of the equipment, the efficiency of the performance of the process and the rate of quality. Based on the results of the OEE calculation on the BOPP machine, during the period March 1, 2022 – March 31, 2022, the Overall Equipment Effectiveness (OEE) value of 80% of the entire film type was obtained. This condition shows that the ability of the BOPP machine does not achieve the target in March in achieving the effectiveness of the use of machines/equipment reaches the ideal condition that is 85%.

Keywords: OEE, *Biaxially Oriented Polypropylene, Maintenance.*

1. PENDAHULUAN

Dalam era persaingan industri yang semakin global disertai perkembangan teknologi yang pesat, industri-industri terus berusaha meningkatkan kuantitas dan kualitas produk yang dihasilkannya. Produk yang memiliki nilai tambah adalah produk yang berkualitas, harga terjangkau, dan tersedia pada saat konsumen membutuhkan. Ketiga kriteria tersebut dapat dicapai apabila perusahaan mampu melakukan efisiensi terhadap proses. Efisien dapat tercapai apabila kesiapan dan kehandalan pabrik dapat dijaga dengan baik, termasuk kontinuitas proses produksi. Perawatan fasilitas industri, merupakan suatu upaya guna mencapai kesiapan dan keandalan pabrik tersebut. Menghadapi Era globalisasi saat ini, di mana tidak ada lagi penghalang bagi negara-negara di seluruh dunia untuk saling berinteraksi dan berlangsungnya perdagangan bebas mengakibatkan semakin ketatnya persaingan dunia bisnis dan industri.[1]

Keandalan metode TPM ini telah dibuktikan melalui beberapa penelitian yang telah didokumentasikan melalui jurnal internasional. Studi kasus diambil dari *Steel Company* di Jordan, data diambil selama lima belas hari kerja dan tim yang dibentuk dalam periode dua bulan untuk mengetahui manfaat pembentukan tim multi disiplin dari departemen yang berbeda untuk menghilangkan batasan antar departemen dan membuat proses pemeliharaan. Lebih efektifnya, tenaga kerja di lini produksi juga termasuk dalam cara mengadopsi operasi perawatan mandiri (*daily maintenance*). Akibatnya perusahaan mencapai 99% dalam faktor *quality, performance* peralatan secara keseluruhan dan 76% dalam *availability* di mana dalam kinerja mendapat 72%. Serangkaian teknik seperti *Single minute exchange die*, sistem manajemen pemeliharaan komputer, dan perencanaan produksi disarankan kepada industri setelah menghitung OEE untuk meningkatkan prosedur pemeliharaan dan meningkatkan produktivitas. [2] *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) Adalah besaran efektifitas yang dimiliki oleh peralatan atau mesin.[3] Pada 1980-an, filosofi pemeliharaan produktif total (TPM), diluncurkan oleh Nakajima, mengarah pada metrik yang disebut *Overall Equipment Effectiveness* [4].

OEE dihitung dengan memperoleh dari *availability* dari alat-alat perlengkapan, efisiensi kinerja dari proses dan rate dari mutu (*availability x performance rate x quality rate*). [5]. Dapat dijelaskan bahwa *availability* merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin/peralatan. *Performance rate* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. Sedangkan *quality rate* merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai standar.

PT. ABC Tbk adalah perusahaan yang bergerak dibidang produksi film *Biaxially Oriented Polypropylene* (BOPP), yang berarti saat proses produksi, plastik film mengalami dua kali proses penarikan. *Overall equipment Effectiveness* merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam penerapan program *Total Productive Maintenance* guna menjaga mesin/peralatan dalam kondisi ideal dengan menggunakan *Six Big Losses*. Selain itu, untuk mengukur kinerja dari satu sistem produktif. Hasil penelitian *availability, performance rate, quality rate* di PT. ABC Tbk. Pada mesin BOPP line 2 didapatkan hasil sebagai berikut: *Avaibility* di bulan Januari 2022 di peroleh persentase nilai terbesar 99,73% dan terendah 12,12%, persentase nilai *performance rate* terbesar 99,98% dan terendah 87,29% persentase nilai *quality rate* product terbesar 100% dan terendah 0,00% dan nilai rata-rata *availability* sebesar 82.90%, *performance rate* 87.89% dan *quality rate* 80.95% nilai OEE yang dihasilkan pada bulan Januari adalah 58,58%. yang artinya masih jauh dari target yang ingin dicapai oleh perusahaan yang ditargetkan 85%.

2. METODE

2.1 Studi

Studi yang dilakukan meliputi studi pustaka terhadap beberapa literatur yang mendukung penelitian meliputi Manajemen Perawatan Mesin Industri, Sistem Perawatan Terpadu, Manajemen Perawatan Industri, Teknik Manajemen Pemeliharaan, Manajemen Kualitas. Serta studi lapangan dengan pengamatan langsung ke lapangan. Yaitu melakukan pengamatan secara langsung di perusahaan. Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan informasi dan dasar masalah yang menjadi pokok penelitian yang diperoleh selain dari pengamatan juga dari data yang sudah ada. Masalah yang telah jelas teridentifikasi, dilanjutkan dengan melakukan studi pustaka. Studi pustaka merupakan landasan teori sesuai dengan permasalahan yang diteliti, sehingga dapat menunjang dalam melakukan penelitian. Langkah selanjutnya yaitu pengumpulan data yang kemudian akan diolah dalam pengolahan data. Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan permasalahan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Secara umum pengumpulan data dilakukan dengan berbagai cara antara lain: Mengadakan pengamatan langsung dilapangan pada saat studi lapangan, dan Mencatat hasil atau data yang telah ada dari perusahaan untuk penelitian. Adapun data yang dikumpulkan meliputi (1) Data umum perusahaan yang terdiri dari: sejarah perusahaan, proses produksi, Struktur organisasi, layout atau tata letak perusahaan, dan lain-lain. (2) Data sistem perawatan mesin BOPP, (3) Data jumlah kerusakan (*Breakdown period*). Setelah data yang dibutuhkan terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data untuk menentukan mesin kritis di mesin BOPP, kemudian dilanjutkan dengan menentukan komponen kritisnya. Komponen kritis dari mesin kritis yang telah diketahui dibahas lebih lanjut dengan dibatasi dengan mengetahui persentase kerusakan dan jumlah kerusakan masing-masing komponen. Setelah melakukan pengolahan data langkah selanjutnya adalah analisis. Analisis akan dilakukan terhadap data-data yang telah dikumpulkan maupun yang diolah guna penyelesaian masalah terhadap penelitian yang dilakukan.

2.2 Perawatan

Perawatan atau yang lebih dikenal dengan Kata *maintenance* dapat didefinisikan sebagai aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas pemeliharaan suatu fasilitas agar fasilitas tersebut dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai.[5]–[8] Dalam penerapan perawatan diperlukan teknik yang merupakan penerapan dari ilmu pengetahuan dan prinsip-prinsip dasar perawatan yang bertujuan untuk menjaga kondisi suatu mesin dan peralatan dalam kondisi mendeteksi atau kondisi awal. Dalam pelaksanaannya industri mengenal dua bentuk kebijakan dasar dari program perawatan yang umum dikenal, yaitu perawatan perbaikan (*corrective maintenance*) dan perawatan pencegahan (*preventif maintenance*)

2.3 Total Productive Maintenance (TPM)

Sejarah singkat perkembangan TPM dibagi dalam 4 periode yaitu sebelum tahun 1950-an bersifat perbaikan. Era tahun 1950-an bersifat pemeliharaan pencegahan. Periode ini merupakan tahap penyusunan dari berbagai fungsi-fungsi pemeliharaan. Selain pemeliharaan pencegahan pada tahun 1954. Pemeliharaan produktifitas atau mandiri tahun 1954, dan pemeliharaan pencegahan tahun 1957.

Era tahun 1960 di Amerika Serikat, bersifat pemeliharaan produksi. Periode ini merupakan reorganisasi pentingnya keandalan pemeliharaan dan efisiensi.[9]. *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah suatu metode yang bertujuan untuk memaksimalkan efisiensi penggunaan peralatan, dan memantapkan sistem perawatan *preventif* yang dirancang untuk keseluruhan peralatan dengan mengimplementasikan suatu aturan dan memberikan motivasi kepada seluruh bagian yang berada dalam suatu perusahaan tersebut, melalui peningkatan komponen dari seluruh anggota yang terlibat mulai dari manajemen puncak sampai kepada level terendah.[6]

2.4 Overall Equipment Effectiveness (OEE)

Adalah besaran efektifitas yang dimiliki oleh peralatan atau mesin. Sistem perawatan terpadu (*integrated maintenance system*) OEE dihitung dengan memperoleh dari availabilitas dari alat-alat perlengkapan, efisiensi kinerja dari proses dan rate dari mutu produk.[5]. OEE merupakan metode yang digunakan sebagai alat ukur (metrik) dalam program TPM guna menjaga peralatan pada kondisi ideal dengan menghapuskan six big losses peralatan. Selain itu, untuk mengukur kinerja dari satu sistem produktif. Kemampuan mengidentifikasi secara jelas akar permasalahan dan faktor penyebabnya sehingga membuat usaha perbaikan menjadi terfokus utama metode ini diaplikasikan secara menyeluruh oleh banyak perusahaan di dunia.

$$OEE (\%) = Availability\ rate (\%) \times Performance\ rate \times Quality\ rate (\%) \quad (1)$$

2.5 Six Big Losses

Aktivitas – aktivitas yang dilakukan dalam TPM tidak hanya berfokus pada pencegahan terjadinya kerusakan pada mesin/peralatan dan meminimalkan downtime mesin/peralatan. Akan tetapi banyak faktor yang dapat menyebabkan kerugian akibat rendahnya efisiensi mesin/peralatan saja. Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisien terdapat dalam enam faktor yang disebut enam kerugian besar (*six big losses*). [10], [11].

1. Downtime

a. Equipment Failure (breakdowns).

$$Breakdown\ losses = \frac{Total\ breakdown\ time}{Loading\ time} \times 100\% \quad (2)$$

b. Set-up and adjustment

$$Set\ up\ adjustment\ loss = \frac{Total\ set\ up\ adjustment\ time}{Loading\ time} \times 100\% \quad (3)$$

2. Speed losses

a. Idling and minor stoppages

$$Idling\ Minor\ stoppages = \frac{Non\ productive\ time}{Loading\ time} \times 100\% \quad (4)$$

b. Reduced speed

$$Reduced\ speed = \frac{Actual\ prod\ time - (ideal\ cycle\ time \times Total\ prod\ process)}{Loading\ time} \times 100\% \quad (5)$$

3. Defect

a. Process defect

$$\text{Rework loss} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{reject}}{\text{Loading time}} \times 100\% \text{ (6)}$$

b. Reduced yield losses

$$\text{Yield loss} = \frac{\text{ideal cycle time} \times \text{scrapp}}{\text{loading time}} \times 100\% \text{ (7)}$$

2.6 Availability

Adalah perbandingan waktu operasi dengan waktu loading. *Availability* merupakan suatu rasio yang menggambarkan pemanfaatan waktu yang tersedia untuk kegiatan operasi mesin/peralatan. *Availability rate* dipengaruhi 2 komponen, yaitu *equipment failure* dan *setup and adjustment losses*.

$$\text{Availability} = \frac{\text{Loading time} - \text{down time}}{\text{Loading time}} \times 100\% \text{ (8)}$$

2.7 Performance Efficiency

Merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan dari peralatan dalam menghasilkan barang. *Performance Efficiency* memiliki 2 komponen, yaitu *idling and minor stoppage losses* dan *reduce speed*. Rasio ini merupakan hasil dari *operating speed rate* dan *net operating rate*. *Operating speed rate* peralatan mengacu kepada perbedaan antara kecepatan ideal (berdasarkan desain peralatan) dan kecepatan operasi aktual.

$$\text{Perform Efficiency} = \frac{\text{Processed amount} \times \text{theoretical cycle time}}{\text{Operating time}} \times 100\% \text{ (9)}$$

2.8 Quality rate

Merupakan suatu rasio yang menggambarkan kemampuan peralatan dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan standar. *Quality rate* didukung 2 komponen, yaitu *defect in proses* dan *reduced yield*.

$$\text{Quality rate} = \frac{\text{Processed amount} - \text{Defect amount}}{\text{Processed amount}} \times 100\% \text{ (10)}$$

2.8 Diagram Pareto

Adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. dengan memakai diagram pareto dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah. fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil. Prinsip Pareto sering disebut dengan prinsip 80-20.

2.9 Diagram sebab-akibat

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan (*fishbone chart*) dan berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada kualitas. *Fishbone diagram* (diagram tulang ikan — karena bentuknya seperti tulang ikan) sering juga disebut *Cause-and-Effect Diagram* atau Ishikawa Diagram diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang, sebagai satu dari tujuh alat kualitas dasar (*7 basic quality tools*). *Fishbone diagram* digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah team cenderung jatuh berpikir pada rutinitas.[13]. Faktor penyebab utama dapat dikelompokkan dalam : *Material* /bahan baku, *Machine* /mesin, *Man* /tenaga kerja, *Method* /metode & *Environment* /lingkungan.

2.10 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Adalah suatu prosedur terstruktur untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan dan digunakan untuk mengidentifikasi sumber- sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Pengolahan data menggunakan metode FMEA ini dilakukan dengan empat tahapan, yang pertama adalah menentukan rating keparahan, yang kedua adalah menentukan rating kejadian, yang ketiga adalah menentukan rating deteksi, dan terakhir adalah menghitung nilai RPN.[14], [15]. Untuk pemberian nilai *severity*, langkah pertama adalah menentukan rating berdasarkan kriteria dampak pengaruh terhadap proses selanjutnya. Kemudian mengurutkan rating mulai dari angka 1 untuk yang efeknya paling kecil hingga angka 10 untuk yang efeknya paling besar. Pada Tabel berikut ini merupakan penentuan terhadap rating yang akan digunakan

Tabel 1. Nilai Rating Severity

Rating	Kriteria
1	Tidak ada pengaruh terhadap produk
2	Komponen masih dapat diproses dengan adanya efek sangat kecil
3	Komponen dapat diproses dengan adanya efek kecil
4	Terdapat efek pada komponen, namun tidak memerlukan perbaikan
5	Terdapat efek sedang, dan komponen memerlukan perbaikan
6	Penurunan kinerja komponen, tapi masih dapat diproses
7	Kinerja komponen sangat terpengaruh, tapi masih dapat diproses
8	Komponen tidak dapat diproses untuk produk yang semestinya, namun masih bisa digunakan untuk produk lain
9	Komponen membutuhkan perbaikan untuk bisa masuk ke proses selanjutnya
10	Komponen tidak dapat diproses untuk proses selanjutnya

Tabel 2. Nilai Rating Occurrence

Degree	Bedasarkan frekuensi kejadian	Rating
Remote	0-10 per 100 pcs	1
Low	11-20 per 100 pcs	2
Low	21-30 per 100 pcs	3
Moderate	31-40 per 100 pcs	4
Moderate	41-50 per 100 pcs	5
Moderate	51-60 per 100 pcs	6
High	61-70 per 100 pcs	7
High	71-80 per 100 item	8
Very High	81-90 per 100 item	9
Very High	91-100 per 100 item	10

Tabel 3. Nilai *Rating Detection*

<i>Detection</i>	Keterangan	<i>Rating</i>
Hampir tidak mungkin	Tidak ada alat pengontrol yang mampu mendeteksi	10
Sangat jarang	Alat pengontrol saat ini sangat sulit mendeteksi bentuk atau penyebab kegagalan	9
Jarang	Alat pengontrol saat ini sulit mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan	8
Sangat rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat rendah	7
Rendah	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan rendah	6
Sedang	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang	5
Agak tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sedang sampai tinggi	4
Tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan tinggi	3
Sangat tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan sangat tinggi	2
Hampir tinggi	Kemampuan alat kontrol untuk mendeteksi bentuk dan penyebab kegagalan hampir pasti	1

Setelah itu melakukan perhitungan RPN (*Risk Priority Number*). Nilai RPN diperoleh dari hasil perkalian nilai *severity*, *occurrence* dan *detection*. Dari nilai RPN tersebut dapat diketahui pada mode kegagalan apa yang memiliki nilai paling tinggi untuk dilakukan perbaikan. Jika misalnya *failure* memiliki poin *severity* 10 (paling besar efeknya), *occurrence* 10 (terjadi setiap waktu), dan *detection* 10 (tidak terdeteksi), nilai RPN menjadi 1000. Ini berarti kondisi telah sangat serius.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah diuraikan di bab sebelumnya, maka analisis terhadap hasil pengolahan tersebut terbagi menjadi beberapa bagian yakni perhitungan nilai OEE, analisis losses dan analisis penyebab akar masalah.

3.1 Perhitungan Nilai OEE pada Mesin BOPP di Line 2

OEE dihitung dengan memperoleh dari *availability* dari alat-alat perlengkapan, *performance efficiency*, efisiensi kinerja dari proses dan *Quality rate* dari mutu produk. Dihitung per *work order* / program film selama periode satu Bulan.

Tabel 4. Perhitungan *Availability*

No	No.WO	Program Film	Tgl	Qty order/processed amount (m)	Speed (mpm)	Theoretical cycle time	Total running Hours (mnt)	Break down mesin	ganti program	NPT break	Operating time	<i>Availability</i>
				A	B	C=A/B	D	E	F	G	H=D-(E+F+G)	I=H/Dx100%
1	21212	SF-20	28-2	958,730	467	2053	2264	182		28	2054	90.72%
2	21214	SF-18	2	186,900	467	400	430	27	2		401	93.26%
3	80053	SF-18	2-3	245,520	467	526	640		51	61	528	82.50%
47	21245	SF-20	28-29	794,880	467	1702	1717	14			1703	99.18%
48	21246	SF-20	29-31	723,206	467	1549	1599	39		38	1522	95.18%
49	21247	SF-20	31	211,140	467	452	452				452	100.00%
Total							44672				38431	
											Availability rate dalam 1 bulan	86.03%

Tabel 5. Perhitungan *Performance Rate*

No	No. WO	Program Film	Tgl	Qty order/processed amount (m)	Speed (mpm)	Theoretical cycle time	Total running Hours (mnt)	Break down mesin	ganti program	NPT break	Operating time	<i>Performance rate</i>
				A	B	C=A/B	D	E	F	G	H=D-(E+F+G)	J=1xC/Hx100%
1	21212	SF-20	28-2	958,730	467	2053	2264	182		28	2054	99.95%
2	21214	SF-18	2	186,900	467	400	430	27	2		401	99.80%
3	80053	SF-18	2-3	245,520	467	526	640		51	61	528	99.57%
47	21245	SF-20	28-29	794,880	467	1702	1717	14			1703	99.95%
48	21246	SF-20	29-31	723,206	467	1549	1599	39		38	1522	101.75%
49	21247	SF-20	31	211,140	467	452	452				452	100.03%
Total							36433				38431	
											Performance rate dalam 1 bulan	94.80%

Mengukur Efektivitas dan Usulan Perbaikan Mesin BOPP dengan Metode OEE Di PT. ABC

Tabel 6. Perhitungan *Quality Rate*

No	No.WO	Program Film	Tgl	Qty order/ processed amount (m)	Speed (mpm)	Theoretical cycle time	Total running Hours (mnt)	Break down mesin	ganti program	NPT break	Operating time	Speed loses	Net Operating Time	Jumbo Hold/ defect (m)	Quality loses	Valuable Operating Time	<i>Quality rate</i>
				A	B	C=A/B	D	E	F	G	$H=D-(E+F+G)$	$I=H-C$	$J=H-I$	K	$L=K/B$	$M=J-L$	$N=M/J \times 100\%$
1	21212	SF-20	28-2	958,730	467	2053	2264	182		28	2054	1	2053		0	2053	100.00%
2	21214	SF-18	2	186,900	467	400	430	27	2		401	1	400	12,420	27	374	93.35%
3	80053	SF-18	2-3	245,520	467	526	640		51	61	528	2	526		0	526	100.00%
47	21245	SF-20	28-29	794,880	467	1702	1717	14			1703	1	1702		0	1702	100.00%
48	21246	SF-20	29-31	723,206	467	1549	1599	39		38	1522	-27	1549		0	1549	100.00%
49	21247	SF-20	31	211,140	467	452	452				452	0	452		0	452	100.00%
Total				17,014,02									36,433	231,37		35,937	98.64%

Tabel 6. Perhitungan OEE

No	No.WO	Program Film	Tgl	Availability rate	Performance rate	Quality rate	OEE
				A	B	C	D=AxBxC
1	21212	SF-20	28-2	90.72%	99.95%	100.00%	90.68%
2	21214	SF-18	2	99.51%	99.80%	93.35%	92.72%
3	80053	SF-18	2-3	89.71%	99.57%	100.00%	89.33%
4	80053	SF-18	3	98.08%	98.98%	100.00%	97.08%
5	80054	SCR-25	3	50.67%	79.42%	70.62%	28.42%
6	80055	SCR-40	3-4	97.88%	85.48%	100.00%	83.66%
7	21215	SF-20	4-6	91.32%	99.26%	100.00%	90.65%
8	21216	SF-20	6	88.15%	97.60%	100.00%	86.04%
9	21217	SH-21	6-7	89.14%	85.82%	96.08%	73.49%
10	80057	SCR-25	7	99.70%	87.37%	100.00%	87.11%
11	80058	SCR-23	7-8	91.88%	80.77%	92.09%	68.34%
12	21218	SF-25	8-9	99.78%	83.10%	100.00%	82.92%
13	21219	SF-20	9	82.44%	101.42%	92.59%	77.42%
14	21221	SF-20	9-10	70.20%	99.31%	100.00%	69.72%
15	21221	SF-20	10-11	100.00%	97.60%	100.00%	97.60%
16	21220	SF-20	11-12	100.00%	100.69%	100.00%	100.69%
17	21222	SF-20	12	100.00%	100.36%	100.00%	100.36%
18	21223	SF-20	12-13	71.40%	100.08%	96.80%	69.18%
19	80060	SCR-30	13-14	89.08%	99.01%	95.26%	84.01%
20	80059	SCR-35	14	99.04%	98.02%	100.00%	97.08%
21	21225	SB-20	14-15	78.49%	95.58%	92.66%	69.52%
22	21226	SB-18	15	99.67%	97.04%	100.00%	96.72%
23	80061	SMB-18	15	89.46%	72.50%	100.00%	64.85%
24	21228	SF-20	15-16	98.70%	97.87%	98.30%	94.95%
25	80063	SF-20	16	100.00%	100.36%	100.00%	100.36%
26	21230	SHP-18	16-17	72.64%	99.70%	83.29%	60.32%
27	21230	SHP-18	17	100.00%	100.36%	100.00%	100.36%
28	21232	SHS-18	17	97.31%	99.71%	100.00%	97.03%
29	21231	INV-18	17-18	100.00%	78.73%	94.78%	74.62%
30	21235	SF-20	18-19	87.85%	92.36%	97.53%	79.14%
31	21236	SF-20	19-20	100.00%	100.23%	100.00%	100.23%
32	21240	SF-20	20-21	99.92%	100.28%	100.00%	100.20%
33	21233	SH-18	21	82.38%	83.12%	100.00%	68.47%
34	21234	SH-21	21-22	99.64%	88.19%	100.00%	87.87%
35	21239	SAT-30	22	37.44%	63.36%	100.00%	23.72%
36	80067	SF-40	22	99.51%	97.68%	95.44%	92.78%
37	80066	SF-30	22-23	98.73%	94.35%	100.00%	93.15%
38	21241	SF-30	23	100.00%	94.52%	100.00%	94.52%
39	21237	SFC-18	23-24	93.96%	95.06%	96.61%	86.30%
40	21237	SFC-18	24	100.00%	100.36%	100.00%	100.36%
41	21238	SFC-20	24	99.74%	101.26%	100.00%	100.99%
42	21227	SF-18	24-25	97.15%	84.16%	95.78%	78.30%
43	80065	SCP-30	25-26	66.60%	73.60%	100.00%	49.01%
44	21242	SF-20	26-27	84.25%	96.34%	100.00%	81.16%
45	21243	SF-20	27	100.00%	99.72%	100.00%	99.72%
46	21244	SF-20	27-28	98.15%	100.38%	100.00%	98.52%
47	21245	SF-20	28-29	100.00%	99.95%	100.00%	99.95%
48	21246	SF-20	29-31	99.49%	101.75%	100.00%	101.23%
49	21247	SF-20	31	100.00%	100.03%	100.00%	100.03%
Nilai dalam 1 bulan				86.03%	94.80%	98.64%	
				OEE dalam 1 bulan			80%

Tabel 7. Pencapaian Nilai OEE

No	Faktor OEE	Pencapaian	World class
1	<i>Availability</i>	86.03%	90%
2	<i>Performance</i>	94.80%	95%
3	<i>Quality</i>	98.64%	99%
4	<i>Overall OEE</i>	80%	85%

Berdasarkan hasil perhitungan OEE di mesin BOPP line 2 diatas diperoleh nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) 80% dari keseluruhan type film. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan mesin BOPP masih belum mencapai target di bulan Maret dalam pencapaian efektivitas penggunaan mesin/peralatan mencapai kondisi yang ideal pencapaian nilai OEE adalah 85%. Nilai Faktor *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) yang masih dibawah standard *world class* yakni nilai *Availability* 86.03% dari yang seharusnya 90%. dan nilai OEE terkecil ke 2, 28,42% untuk program SCR-25 (no 5) dengan nilai *Availability* 50,67%, nilai *Performance rate* 79,42%, nilai *Quality rate* 70,62%, dikarenakan *Break Down* yang cukup lama yaitu 222 menit (3,7 jam) dikomponen *mixer*. Selain dari *breakdown* mesin yang berdurasi lama banyak juga *breakdown* yang hanya membutuhkan waktu sebentar tapi mempunyai tingkat keseringan yang lumayan banyak, untuk itu analisis akan dilakukan pada kedua hal tersebut.

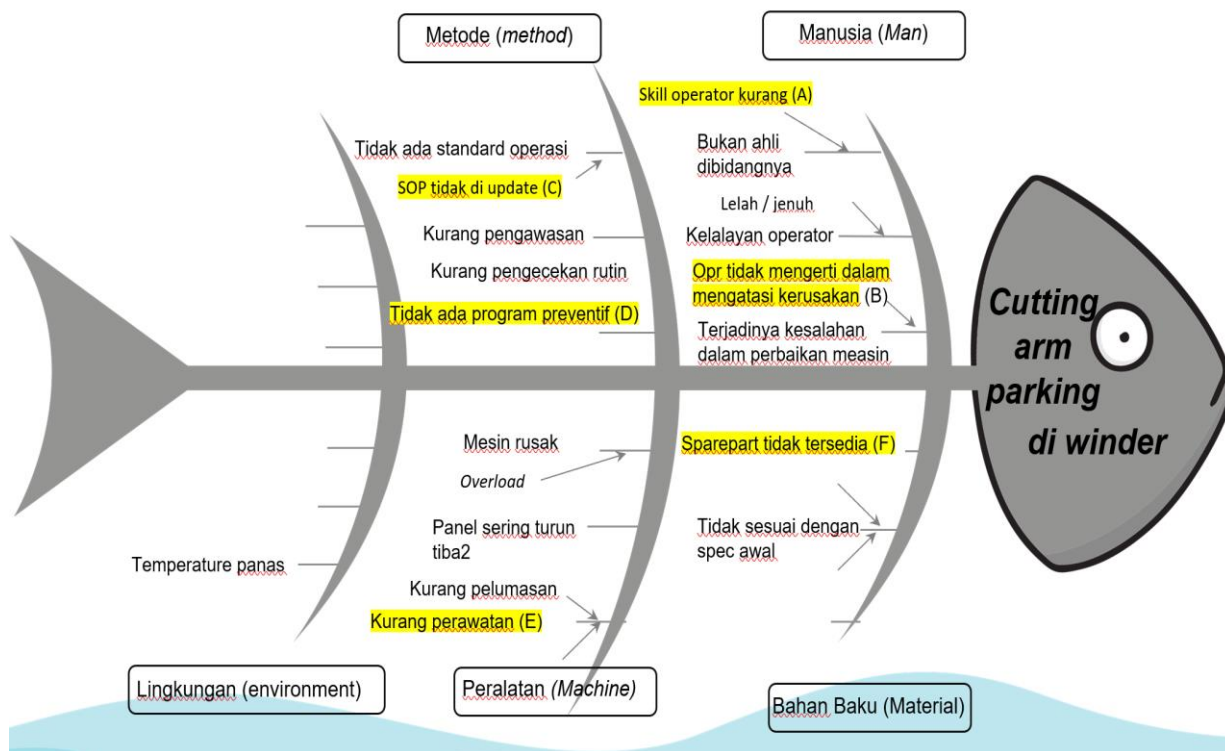
3.2 Analisis untuk *Breakdown* dengan Waktu yang Berdurasi Lama

Tabel 8. Downtime loss

<i>Downtime Failure</i>	Durasi (min)
<i>Breakdown mesin</i>	3450
Set-up/ adjustment loss	738
Ganti program	1077
<i>NPT break</i>	545
Total	5810

Dari tabel *downtime* diatas, berdasarkan data dari lapangan terdapat *breakdown* mesin yang memakan waktu yang cukup lama dikarenakan adanya proses *Maintenance electric* (*Cutting Arm* tidak mau naik/*parking*) yang memakan waktu *Break Down* 264 menit(4,4jam) dikomponen *winder*.

1. Analisis Sebab Akibat



Gambar 1. Diagram sebab akibat (Fishbone) breakdown mesin

2. Hasil Perhitungan Nilai RPN pada Metode FMEA.

Melalui proses wawancara yang sudah dilakukan sebelumnya terhadap manager & para supervisor pada semua area mesin BOPP, maka dapat diperoleh penyebab kegagalan pada nilai *availability* yang rendah dari diagram *fishbone*, nilai *severity*, nilai *occurrence*, dan nilai *detection*. Di bawah ini merupakan tabel perhitungan nilai RPN:

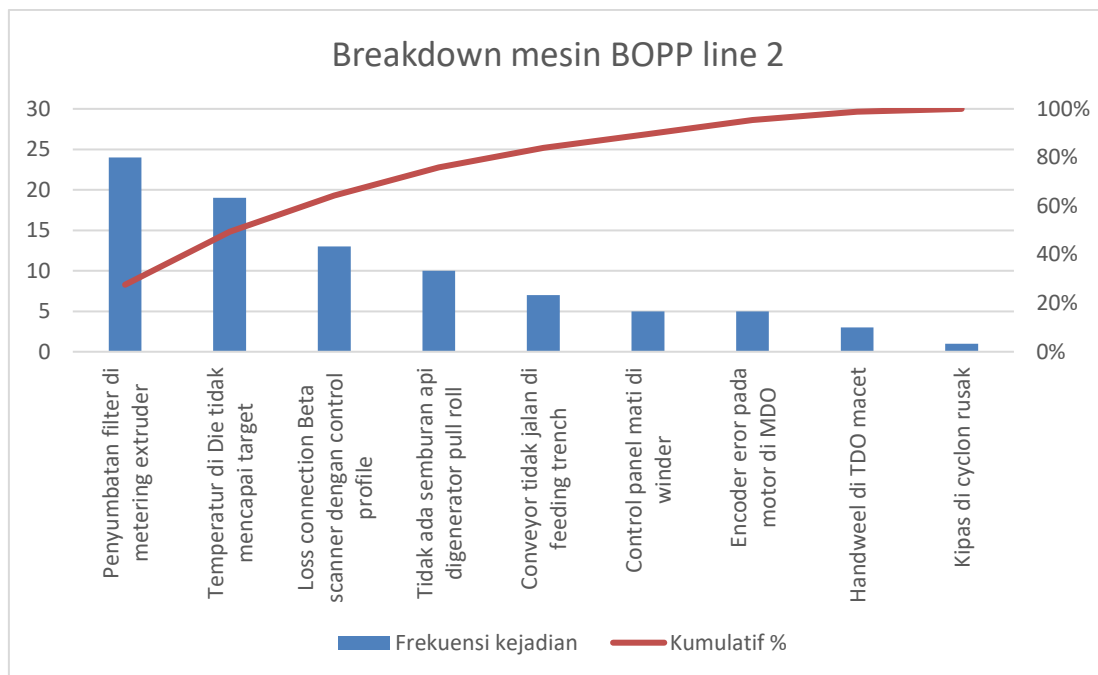
Tabel 9. Downtime loss

Parameter	Penyebab kegagalan	Sev	Occ	Det	RPN
Manusia	Kemampuan operator kurang	9	7	6	378
	Lelah	2	5	4	40
Metode	SOP tidak diupdate	8	9	5	360
	Waktu pembersihan terlalu lama	3	2	2	12
Peralatan	Filter kotor	7	6	6	252
	Kunci momen rusak	6	5	5	150
Bahan baku	Mesh filter terlalu kecil	4	6	4	96

Dari perhitungan diatas bisa ditentukan dari parameter yang ada, penyebab kegagalan yang mempunyai nilai RPN tertinggi adalah parameter manusia yakni skill /kemampuan operator/ teknisi yang masih kurang memadai terkait maintenance/ megatasi kerusakan pada mesin.

3.3 Analisis untuk Breakdown Berdasarkan Frekuensi Kejadian.

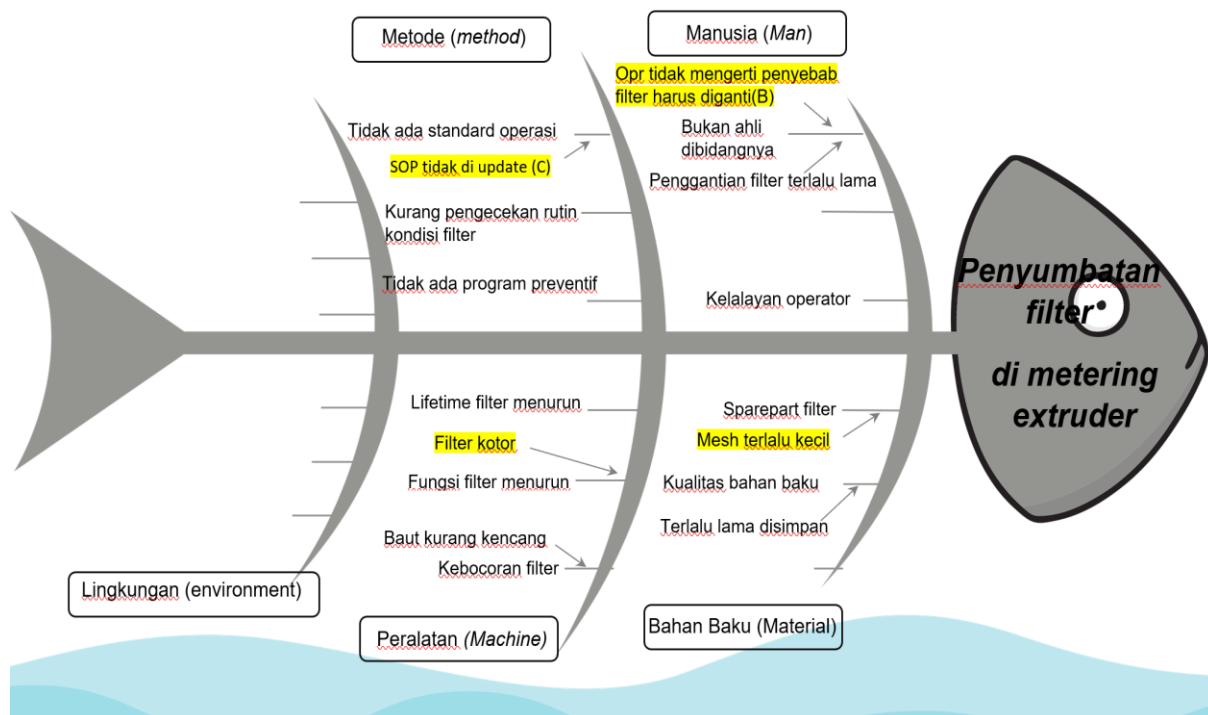
1. Diagram Pareto.



Gambar 2. Diagram pareto *breakdown* BOPP line 2

Dari analisis diagram pareto diatas, dapat diketahui bahwa penyebab utama nilai *availability* rendah adalah dikarenakan *breakdown* dari faktor penyumbatan filter di *metering extruder*.

2. Analisis Sebab Akibat.



Gambar 3. Diagram sebab akibat penyumbatan filter

Analisis diagram sebab-akibat untuk akar permasalahan penyumbatan filter adalah terkait operator/ *Man* Kurang responsif dalam mengawasi operasi mesin karena kurangnya observasi yang dilakukan operator yang bertugas disebabkan operator tidak pernah diberikan pelatihan sehingga tidak ada nya masukan dari operator terkait SOP yang berlaku dan yang berikutnya terkait penyumbatan filter itu sendiri dikarenakan belum adanya penyesuaian mesh filter dengan bahan baku dari stok yang sudah tersimpan lama sehingga menyebabkan flow in tersumbat yang menyebabkan pressure filter menjadi tinggi dikarenakan mesh filter terlalu kecil, disarankan agar di ganti spesifikasi mesh filter yang awalnya 80 μm menjadi 90 μm .

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan OEE di mesin BOPP line 2 selama periode 1 Maret 2022 – 31 Maret 2022 diperoleh nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) 80% dari keseluruhan type film. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan mesin BOPP belum mencapai target di bulan Maret dalam pencapaian efektivitas penggunaan mesin mencapai kondisi yang ideal pencapaian nilai OEE adalah 85%. Nilai Faktor dari OEE yang masih dibawah standard *world class* yakni nilai *Availability* 86.3% dari yang seharusnya 90%, sedangkan untuk Performance dan Quality sudah sesuai dengan standar

Untuk mengetahui penyebab rendahnya pencapaian nilai *availability* rendah maka dilakukan analisis dengan menggunakan diagram Pareto, diagram sebab akibat dan dihitung menggunakan RPN FMEA. Hasilnya akar penyebab permasalahan yang menyebabkan banyak nya *breakdown* berdasarkan durasi perbaikan terlama yaitu perbaikan elektrik *cutting arm* di *winder* adalah parameter manusia yakni *skill* /kemampuan operator yang masih kurang memadai. Kemampuan operator/karyawan terhadap standar-standar dan pengetahuan operator tentang ilmu atau kebijakan perusahaan hanya diberikan melalui rapat dan jarang mendapatkan pelatihan. Melihat dari hasil analisis dan pengamatan dilapangan bahwa penulis memberikan usulan untuk meningkatkan nilai *Availability* pada perusahaan yaitu dengan mengadakan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan operator terhadap proses perbaikan dilapangan. Pelatihan ini juga bertujuan untuk mempersiapkan karyawan/ operator yang *multi-skill* dan bermoril tinggi dan mau bekerja serta mau melaksanakan semua fungsi secara efektif dan mandiri. Pelatihan tidak hanya cukup dengan mengetahui "*know-How*", tapi harus juga dipelajari "*Know-Why*" melalui pegalaman mereka. "*know-How*", membantu melakukan tindakan yang harus dilakukan. Melakukan dengan mengetahui penyebab akar permasalahan dan mengapa mereka mengambil tindakan demikian. Karena itu, menjadi perlu agar melatih mereka supaya mengatahui "*know-why*". Ada pun saran terkait Langkah-langkah dalam pengadaan pelatihan sebagai berikut:

- a) Menyiapkan data people dan skill matrik.
- b) Membuat gaps skill & training need analysis.
- c) Membuat jadwal pelatihan di luar waktu kerja sesuai dengan data dari skill metrik dan gaps skill agar lebih tepat sasaran dan tidak mengganggu jam operasional kerja
- d) Venue pelatihan bisa dilakukan oleh internal perusahaan dengan instruktur dari spesialis yang ada di perusahaan, ataupun memanggil instruktur dari luar.

Sedangkan terkait *breakdown* berdasarkan banyak nya frekuensi kejadian yaitu adanya faktor penyumbatan filter di metering extruder. Adapun usulannya adalah selain faktor peningkatan skill melalui training sama seperti usulan sebelumnya dalam hal ini diperlukan adanya upgrade filter mesh menjadi ukuran 90 μm . Target dari perbaikan ini diharapkan perusahaan meningkatkan *availability* minimal sebesar 5-10% sehingga pencapaian *availability* diatas 90% dimana standar *world class* adalah 90% untuk *availability* seperti yang sudah dibuktikan melalui jurnal Siregar K, Syahputri K, Anizar, Sari RM, Rizkya I, Tambunan MM. (2018). [16]

DAFTAR RUJUKAN

- [1] D. Permana, "Pengukuran Nilai Overall Equipment Effectiveness (OEE) di Lini Produksi Guna Mengoptimalkan Kinerja Peralatan, Studi Kasus di PT. Muria Baru," 2011.
- [2] O. Taisir and R. Almeanazel, "Total Productive Maintenance Review and Overall Equipment Effectiveness Measurement," 2010. [Online]. Available: www.jjmie.hu.edu.jo
- [3] A. Rudi Setiawan, "Analisis dan Pengukuran Nilai OEE sebagai Dasar Perbaikan Proses Manufaktur Line Injeksi Plastik Door Handle Mobil," 2011.
- [4] K. M. Cheh, "Analysis of Overall Equipment Effectiveness (OEE) Within Different Sectors in Different Swedish industries.," Mälardalen University, Eskilstuna, Sweden, 2014.
- [5] N. Anshori and M. I. Mustajib, *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*, 1st ed. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [6] K. Fajar, *Teknik dan Aplikasi Manajemen Perawatan Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [7] A. Corrder and H. Khusnul, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Erlangga Press, 1996.
- [8] A. Sudrajat, *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Refika Aditama press, 2011.
- [9] S. Kunio, "Program Implementasi Baru dalam Industri Pabrikasi dan Rakitan," 2010.
- [10] V. Gaspersz, *Manajemen produktivitas total: strategi peningkatan produktivitas bisnis global*. Gramedia Pustaka Utama, 2000.
- [11] S. Nakajima, *Introduction to TPM: total productive maintenance*. Cambridge: Productivity Press, 2002.
- [12] N. Kartal, F. Yanikoğlu, T. Gönul, and H. Afsar, "Evaluation of the variation in chemical composition and surface topography of different brands of gutta percha cones.," *J Marmara Univ Dent Fac*, vol. 1, no. 3, pp. 257–62, Sep. 1992.
- [13] N. R. Tague, *The quality toolbox*. ASQ Quality Press, 2005.
- [14] M. F. Prayogi, D. Puspita Sari, and A. Arvianto, "Analisis penyebab cacat produk furniture dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA)(studi kasus pada PT. Ebako Nusantara).," *Industrial Engineering Online Journal* 5, no. 4, 2016.
- [15] Z. F. Hunusalela, S. Perdana, and R. Usman, "Analysis of productivity improvement in hard disc spare parts production machines based on OEE, FMEA, and fuzzy value in Batam," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, May 2019, vol. 508, no. 1. doi: 10.1088/1757-899X/508/1/012086.
- [16] S. Khawarita, K. Syahputri, A. Rahmi M. Sari, I. Rizkya, and M. M. Tambunan, "Effectiveness of compressor machine by using overall equipment effectiveness (OEE) method.," 2018.

Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Meningkatkan Nilai *Six Sigma* Dengan Dmaic Pada Proses *Sub Assy* (Studi Kasus Di PT. XYZ)

R.M. Sugengriadi, S.T.,M.T¹, Arniati Karsela¹

¹Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Texmaco, Indonesia
Email : sugeng.riadi@stttxmaco.ac.id, arniatilbs98@gmail.com

Received 26 Januari 2023 | *Revised* 17 Februari 2023 | *Accepted* 14 Maret 2023

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi *wiring harness*. Setiap proses produksi selalu ditemukan produk defect atau produk cacat, dimana *defect ratio* pada proses *sub assy* pada bulan Januari-Maret 2022 sebesar 0,17%. Hal ini menjadi sorotan untuk perbaikan bagi perusahaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan nilai sigma, mengetahui *defect* yang sering terjadi dan mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya *defect*. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan *six sigma* dengan metode DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mengukur penerapan six sigma didalam sebuah organisasi. Maka hasil dari penelitian ini terjadi peningkatan nilai sigma setelah dilakukan perbaikan, dari nilai sigmanya 7,10 menjadi 2,40, *defect* yang terbesar terjadi adalah cross circuit.

Kata Kunci : Kualitas, Proses Produksi, Six Sigma, DMAIC.

ABSTRACT

PT. XYZ is a company engaged in manufacturing that produces wiring harnesses. In each production process, defective products or defective products are always found, where the defect ratio in the sub-assy process in January-March 2022 is 0.17%. This is a highlight for improvement for the company. The purpose of this study is to increase the value of sigma, find out the defects that often occur and find out the factors that cause defects. In this study, researchers used a six sigma approach with the DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) method is the most commonly used method to measure the application of six sigma in an organization. So the results of this study there was an increase in the sigma value after improvement, from the sigma value of 7.10 to 2.40, the biggest defect that occurs is the cross circuit.

Keywords : Production, Quality, Six Sigma, DMAIC.

1. PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi *wiring harness*. Proses pembuatan *wiring harness* ini merupakan proses yang bersifat *continuous process* (proses yang berkelanjutan) yang memproduksi lebih dari satu jenis *wiring harness*. Pada setiap proses produksi selalu ditemukan produk *defect* atau produk cacat, dimana *defect ratio* pada proses sub assy pada bulan Januari-Maret 2022 sebesar 0,17%. Hal ini menjadi sorotan untuk perbaikan bagi perusahaan. Perbaikan dan peningkatan kualitas harus dilakukan terus menerus oleh perusahaan agar mampu mencegah adanya *costumer claim* dikemudian hari akibat adanya temuan produk *defect* yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan.

Sehingga dari permasalahan kualitas tersebut, maka diperlukan suatu metode yang dapat mengidentifikasi penyebab-penyebab yang berkaitan dengan adanya *defect* pada proses sub assy, yaitu metode Six Sigma. Dengan menggunakan metode six sigma diharapkan dapat mengurangi jumlah produk *defect* agar mencegah adanya *costumer claim* dikemudian hari dengan cara perbaikan kualitas secara terus menerus. Six sigma adalah suatu sistem yang komprehensif, suatu strategi, suatu disiplin, dan sekumpulan alat untuk mencapai dan mempertahankan keberhasilan bisnis [15]. Six sigma dinyatakan sebagai suatu strategi, karena memfokuskan pada total kepuasan pelanggan.

2. METODE

2.2 Six Sigma (DMAIC)

2.2.1 Define

Tahap *define* adalah penetapan sasaran dari aktivitas peningkatan kualitas six sigma, tahap ini bertujuan untuk menyatukan pendapat dari tim dan sponsor mengenai proyek yang akan dilakukan, baik itu ruang lingkup, tujuan biaya, dan target dari proyek yang akan dilakukan [8]. Tools yang akan digunakan dalam tahap *Define* adalah:

- a. *Critical To Quality*: Menentukan jenis *defect* pada proses *sub assy wiring harness* yang akan menjadi fokus penelitian.
- b. SIPOC : Aliran material *wiring harness* dari *supplier* sampai ke *costumer* yang lebih jelas tentang proses produksi *wiring harness* pada bagian *sub assy*.

2.2.2 Measure

Tahap *measure* adalah tahap mengukur tingkat kecacatan dan tingkat kinerja saat ini pada proses *sub assy* dengan menggunakan formulasi DPMO [8].

2.2.3 Analyze

Bertujuan untuk memperoleh akar permasalahan sehingga rencana perbaikan dapat dibuat sesuai dengan permasalahan yang terjadi [8]. Tools yang digunakan adalah:

- a. Diagram Pareto: Menunjukkan prioritas dari *defect* yang terjadi di proses *sub assy wiring harness* yang kemudian akan dijadikan objek penelitian.
- b. *Fishbone diagram*: Mencari akar penyebab dari permasalahan yang terjadi pada proses *sub assy* dengan menggunakan diagram tulang.
- c. FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*) : Menentukan nilai RPN (*Risk Priority Number*) tertinggi untuk menjadi prioritas perbaikan.

2.2.4 Improve

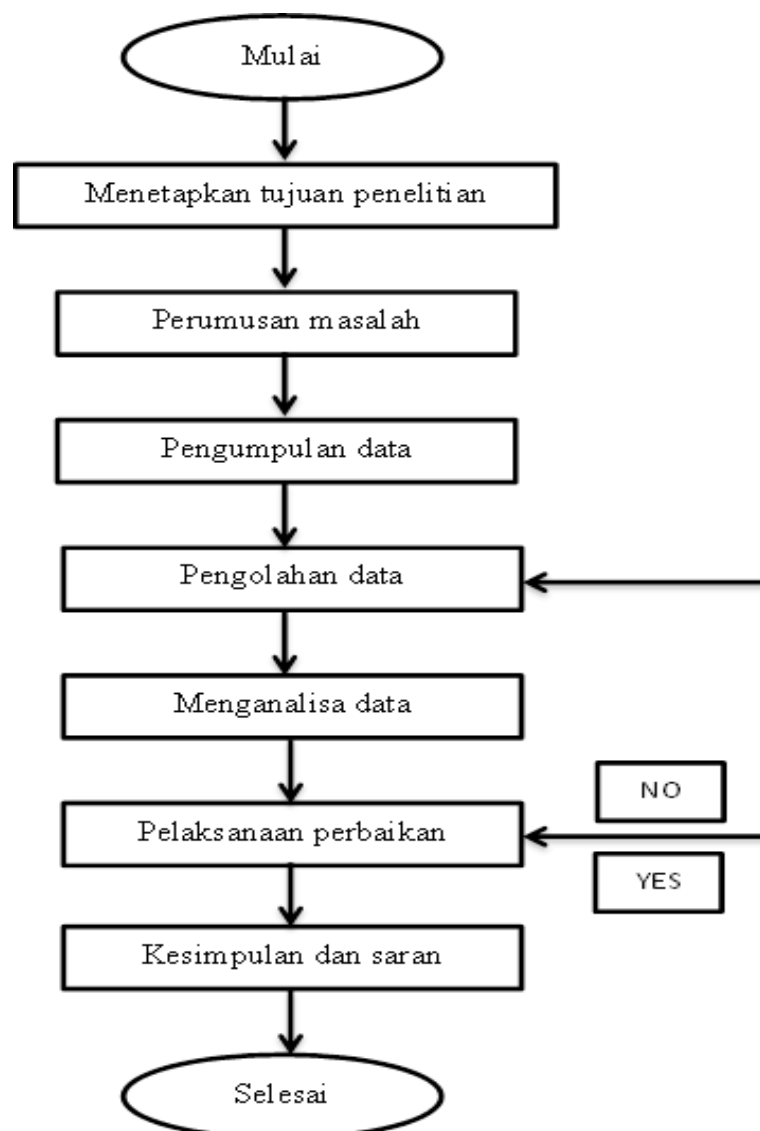
Bertujuan untuk menurunkan tingkat *defect* yang terjadi pada proses *sub assy wiring harness* [8]. Adapun tools yang digunakan adalah *Action Plan*: Membuat rencana yang akan dilakukan agar tujuan perbaikan proses *sub assy* tercapai.

2.2.5 control

Bertujuan untuk melihat keefektifan hasil usulan perbaikan yang telah dilakukan [8]. Tools yang digunakan adalah *check sheet* yaitu melakukan pengecekan untuk setiap komponen pekerjaan untuk mengetahui apakah usulan perbaikan terbukti efektif.

2.3 Langkah Penelitian

Didalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan dalam menyelesaikan masalah. Berikut *flow chart* dalam penelitian ini:



Gambar 1. Flow chart metode penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data, dilakukan pengamatan jumlah data *defect* pada periode Januari sampai Maret 2022 di proses sub assy line B30. Hasil pengumpulan data adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Data Defect Line B30 Januari – Maret 2022
Sumber : Data Line B30 PT.XYZ

No	Periode	Item Defect	Keterangan	Actual	Balance
1	Januari	TPO	Connector 65	Br	Br
2	Januari	TPO	Connector 65	Br	Br
3	Januari	TPO	Connector 30	Br-y	Br-y
4	Januari	TPO	Connector 03	Wb	WB
5	Januari	Cross Circuit	Connector 65	Gr/Br-y	Br-y/Gr
6	Januari	Cross Circuit	Connector 65	P/Be	Be/P
7	Januari	Cross Circuit	Connector 65	W/B	B/W
8	Januari	Cross Circuit	Connector 65	Lg-r/Gy	Gy/Lg-r
9	Januari	Cross Circuit	Connector 65	G/R	R/G
10	Januari	Cross Circuit	Connector 34	V/G-y	G-y/V
11	Januari	Wrong Connector	Connector 65	E	G
12	Februari	TPO	Connector 65	V	V
13	Februari	TPO	Connector 65	V	V
14	Februari	TPO	Connector 30	Br-y	Br-y
15	Februari	TPO	Connector 65	Wb	Wb
16	Februari	TPO	Connector 65	Gy	Gy
17	Februari	TPO	Connector 65	L	L
18	Februari	Cross Circuit	Connector 20	Br-b/Br-y	Br-y/Br-b
19	Februari	Cross Circuit	Connector 65	P-g/Lg-r	Lg-r/P-g
20	Februari	Cross Circuit	Connector 30	Br-y/G	G/Br-y
21	Februari	Cross Circuit	Connector 65	L/Gy	Gy/L
22	Maret	TPO	Connector 40	Be-w	Br-w
23	Maret	TPO	Connector 65	Gy	Gy
24	Maret	Cross Circuit	Connector 19	G/R	R/G
25	Maret	Cross Circuit	Connector 65	Gy/L	L/Gy
26	Maret	Cross Circuit	Connector 65	W/B	B/W
27	Maret	Cross Circuit	Connector 02	Wb/W	W/b
28	Maret	Wrong Connector	Connector 65	E	G
29	Maret	Wrong Kanban	Kanban	Assy J50	Assy Q71

3.2 Tahap DMAIC

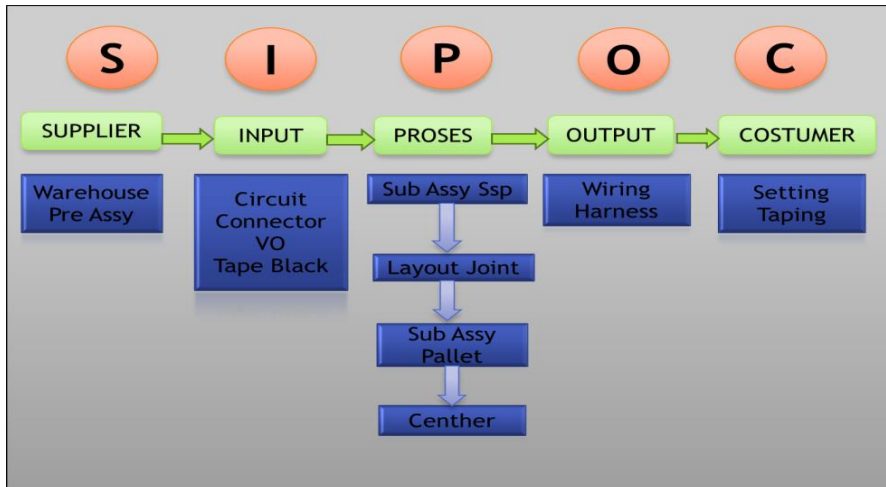
3.2.1 Tahap *Define*

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi. Pada tahap ini dibuat pendefinisian CTQ (*critical to quality*) dan membuat diagram SIPOC.

Tabel 2. Critical To Quality (CTQ)

No	Dimensi	Standar	Keterangan	Hal Memengaruhi
1	Terminal	Klik dengan connector	Tidak ada terminal push out (TPO)	Terjadi malfungsi pada wiring harness, akan terjadi arus listrik pada kendaraan yang menyebabkan kebakaran.
2	Circuit	Colour sesuai dengan drawing	Tidak ada colour yang tertukar	Terjadi malfungsi pada wiring harness, lampu sein akan salah berfungsi, ketika lampu sein kanan diaktifkan tetapi lampu sein kiri yang menyala.
3	Tape	Tapingan sesuai jarak dan diameter	Tidak ada circuit yang terlihat setelah di taping	Circuit akan tergores, akan terjadi arus listrik pada kendaraan yang menyebabkan kebakaran.
4	Vo	Sesuai dengan diameter	Diameter vo tidak melebihi atau kurang dari standar yang ditentukan	Circuit akan tergores, akan terjadi arus listrik pada kendaraan yang menyebabkan kebakaran.
5	Connector	Sesuai standar	Tidak broken atau rusak	Terminal keluar dari lubang connector, akan terjadi arus listrik pada kendaraan yang menyebabkan kebakaran.

Selanjutnya untuk mendapat gambaran yang lebih jelas tentang proses *sub assy* produk *wiring harness* di line B30, maka dapat dilihat gambar 2. SIPOC dibawah ini.



Gambar 2. SIPOC Proses Sub Assy Wiring Harness

3.2.2 Tahap Measure

Setelah dilakukan tahap pendefinisian masalah yang akan dianalisis, selanjutnya pada tahap measure dilakukan pengukuran baseline kinerja. Dalam penelitian ini, pengukuran baseline kinerja perusahaan dilakukan dengan menggunakan parameter DPMO dan nilai sigma. Berikut ini perhitungan DPMO dan menentukan nilai sigma yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis Defect Wiring Harness

No	Jenis Defect	Periode			
		Januari	Febuari	Maret	Jumlah Item
1	TPO	4	6	2	12
2	Cross Circuit	6	4	4	14
3	Wrong Connector	1		1	2
4	Wrong Kanban			1	1
	Jumlah Defect	11	10	8	29
	Jumlah Produksi	5640	5640	5640	16920

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{banyak pemeriksaan} \times \text{banyak potensial kegagalan}}$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPO = \frac{29}{16920 \times 4}$$

$$DPO = 0,000428487 \dots \dots \dots (1)$$

$$DPMO = 0,000428487 \times 1.000.000$$

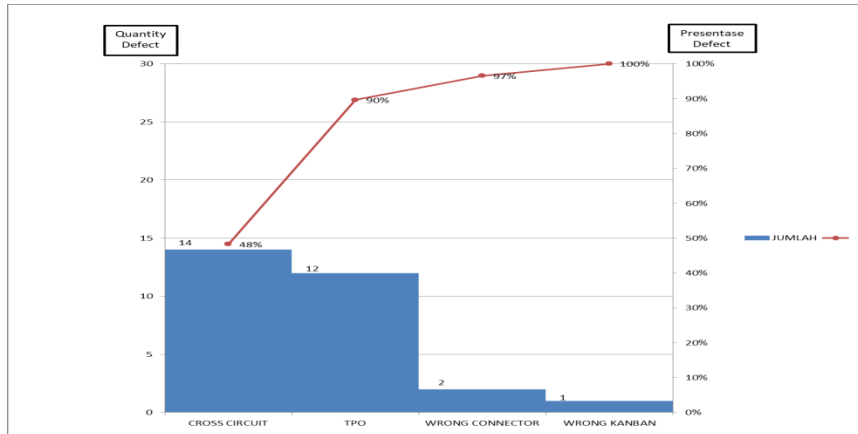
$$DPMO = 428,487 \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Nilai Sigma} = 1,70$$

Dari perhitungan diatas diketahui bahwa DPMO dari tiga periode relative besar yaitu 428,487, sedangkan nilai sigmanya relative kecil yaitu 1,70. Hal ini menunjukkan bahwa baseline kinerja proses sub assy masih kurang baik dan perlu dilakukan perbaikan kualitas.

3.2.3 Tahap *Analyze*

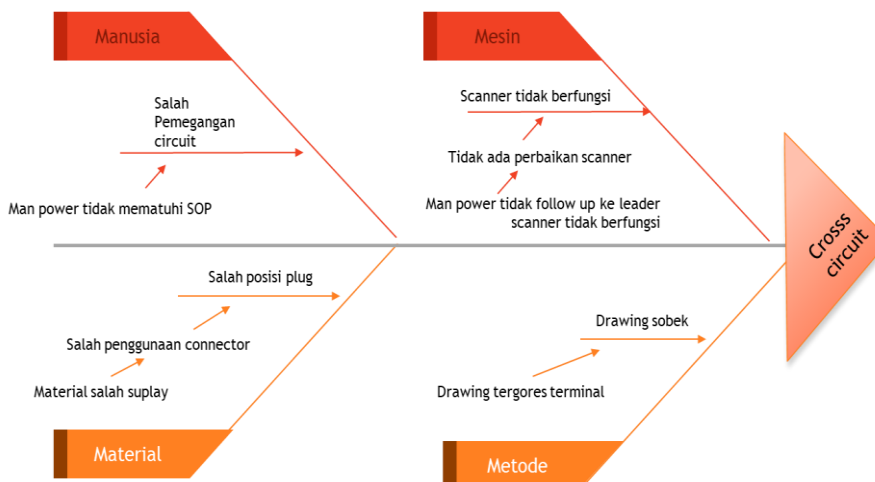
Tahap *analyze* dilakukan penentuan jenis cacat dominan dilakukan dengan menggunakan diagram pareto dan identifikasi penyebab masalah cacat tersebut dengan menggunakan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*).



Gambar 3. Pareto Diagram Defect Wiring Harness

Berdasarkan dari Gambar 3. diketahui bahwa terdapat dua jenis *defect* tertinggi diatas 80%, yaitu Cross Circuit dan TPO, akan tetapi yang akan menjadi prioritas perbaikan hanya satu yaitu Cross Circuit. Dari 4 jenis *defect* yang dominan yang telah diidentifikasi, berikutnya dilakukan identifikasi penyebab masalah *defect* cross circuit.

Diidentifikasi dua kategori faktor penyebab *defect* cross circuit, diantaranya faktor manusia, mesin, material dan metode. Setelah dilakukan pengamatan dan identifikasi keempat faktor ini merupakan faktor yang menyebabkan terjadinya defect cross circuit. Gambar 4. menunjukkan *fishbone diagram*:



Gambar 4. Fishbone Diagram Defect Cross Circuit

Pada proses sebelumnya menggunakan diagram sebab akibat yang akan menjadi input untuk perhitungan FMAE pada tahap ini. FMAE akan menghasilkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), yang nantinya akan menjadi skala prioritas perbaikan.


Tabel 4. FMEA *defect cross circuit*

Lokasi	Proses Kerja	Mode Kegagalan Potensial	Akibat	S	O	D	RPN
Area sub assy Line B30	Sub assy	Man power tidak follow up ke leader scanner tidak berfungsi	Scanner tidak berfungsi sehingga man power melakukan proses abnormal	7	2	1	14
		Drawing tergores terminal	Drawing sobek sehingga man power akan memakai metode hapalan saat insert circuit	5	2	1	10
		Man power tidak mematuhi SOP	Man power salah dalam memegang circuit saat akan proses insert circuit	5	2	1	10
		Salah suplay material	Salah posisi plug di connector karena salah dalam memakai connector	6	2	1	12

3.2.4 Tahap *Improvement*

Setelah sumber-sumber masalah teridentifikasi, maka langkah selanjutnya adalah menentukan rencana perbaikan untuk meminimalisasi jumlah *defect* pada proses sub assy. Berdasarkan analisis FMEA didapatkan sub-sub faktor defect cross circuit. Langkah selanjutnya membuat *action plan* untuk setiap penyebab *defect* yang terjadi diproses sub assy, *action plan* tersebut adalah:

Tabel 5. Action Plan Penganggulan Masalah Defect

No	Faktor Defect	Penyebab	Action Plan	PIC	Periode					Keterangan
					April	Mei	Juni	Juli	Agustus	
1.	Mesin	Man power tidak follow up ke leader scanner tidak berfungsi	a. Melakukan perbaikan scanner b. Melakukan pemeriksaan scanner tiap awal kerja	Engineering						Sudah dilakukan

Setelah dilakukan tahap perbaikan diatas maka dilakukan evaluasi agar mengetahui apakah terjadi penurunan defect atau tidak. Berikut ini tabel data defect untuk bulan April sampai Juli.

Tabel 6. Jenis Defect Wiring Harness

No	Jenis Defect	Periode					Jumlah Item
		April	Mei	Juni	Juli	Agustus	
1	TPO	4	1			2	7
2	Cross Circuit	2	1				3
3	Wrong Connector						0
4	Wrong Kanban			1			1
	Jumlah Defect	6	2	1		2	11
	Jumlah Produksi	5640	3.920	5.320	3.520	5.280	23.680

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya cacat yang ditemukan}}{\text{banyak pemeriksaan} \times \text{banyak potensial kegagalan}}$$

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPO = \frac{11}{23.680 \times 4}$$

$$DPO = 0,001858108 \dots \dots \dots (1)$$

$$DPMO = 0,001858108 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 185,810 \dots \dots \dots (2)$$

$$\text{Nilai Sigma} = 2,40$$

Setelah dilakukan perbaikan pada proses sub assy maka dari tabel diatas dapat dilihat penurunan jumlah defect yang terjadi dimana pada periode 3 bulan yaitu Januari sampai Maret terjadi 29 temuan defect sub assy dan setelah dilakukan perbaikan pada periode April sampai Juni terjadi 9 kali temuan defect sub assy dan pada bulan juli juga tidak ada temuan defect pada proses sub assy. Dari perhitungan diatas diketahui bahwa DPMO dari empat periode yaitu 185.810, sedangkan nilai sigmanya 2.40. Hal ini menunjukkan bahwa baseline kinerja proses sub assy sudah cukup baik setelah dilakukan perbaikan.

3.2.5 Tahap *Control*

Setelah dilakukan tahap *improve* agar permasalahan *defect* dapat diminimasi dan tidak terulang lagi dimasa yang akan 36ating maka dilakukan tahap *control* untuk mengetahui apakah hasil dari solusi permasalahan menghasilkan proses baru dan stabil yang tentunya dapat dilakukan dengan melakukan verifikasi hasil perbaikan kerja dengan menggunakan *check sheet*, untuk setiap operator sebelum melakukan pekerjaan harus melakukan pengecekan terlebih dahulu untuk setiap komponen pekerjaannya dan melaporkan ke atasan jika ada yang tidak sesuai dengan standar agar atasan bisa langsung melakukan *follow up* ke departemen yang terkait.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan data yang ada dapat diketahui bahwa nilai DPMO dari tiga periode (Januari-Maret 2022) relative besar yaitu 428,487, sedangkan nilai sigmanya relative kecil yaitu sebesar 1,70. Setelah dilakukan perbaikan nilai DPMO terjadi kenaikan menjadi 185,810, sedangkan nilai sigmanya naik menjadi 2,40. Hal ini membuktikan perbaikan yang dilakukan sudah cukup efektif dalam mengurangi *defect* yang terjadi. Dalam pengambilan data pada periode Januari sampai Maret 2022 diperoleh bahwa *defect* yang sering terjadi adalah cross circuit, dimana selama tiga periode tersebut terjadi 14 kali temuan *defect* cross circuit dengan presentasi tertinggi yaitu 48%. Adapun faktor-faktor penyebab terjadinya *defect* cross circuit pada proses sub assy adalah Mesin, man power tidak follow up ke leader scanner tidak berfungsi. Metode, ada drawing tergores terminal. Manusia, man power tidak mematuhi SOP. Material, salah suplay material.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Ahyari, A. (1990). Pengendalian Produksi. Yogyakarta: BPFE UGM.
- [2] Assauri, S. (1998). Manajemen Operasi dan Produksi. Jakarta: LP FE UI.
- [3] Assauri, S. (2004). Manajemen Produksi Dan Operasi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [4] Izzah, N., & Rozi, M. F. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Dengan Metode Six Sigma DMAIC Dalam Upaya Mengurangi Kecacatan Produk Rebana Pada UKM Alfiya Rebana Gresik. Jurnal Ilmiah, 13-25.
- [5] Montgomery, D. C. (2001). Introduction to Statistical Quality Control. New York: Jhon Wiley & Sons,Inc.
- [6] Ramadhani, K. (2021). Rancangan Perbaikan Pengendalian Kualitas Pada Produk Baru Dengan Pendekatan Six Sigma. Jurnal Ilmiah, 50-69.
- [7] Tandianto, D. C. (2018). Penerapan Metode Six Sigma Dengan Pendekatan DMAIC Pada Proses Handling Painted Body BMW X3 (Studi Kasus PT. TJAHJA SAKTI MOTOR). Jurnal PASTI, 248-256.
- [8] Tannady, H. (2015). Pengendalian Kualitas. Jakarta: Graha Ilmu.
- [9] Wignjosoebroto, S. (2003). Pengantar Teknik Dan Manajemen Industri. Surabaya: Guna Widya.
- [10] Yamit, Z. (2013). Manajemen Kualitas Produk Dan Jasa. Yogyakarta: Ekonisia.

- [11] Pyzdek, T. 2003. The six sigma project planner a step-by-step guide to leading a six sigma project through DMAIC. New York: McGraw-Hill Education.
- [12] Gupta, P. 2004. Six Sigma in Finance and Accounting,". Quality Digest, 10(7).
- [13] Munro, R. A., Ramu, G., & Zrymiak, D. J. 2015. The certified Six Sigma green belt handbook. Milwaukee, Wis: Quality Press.
- [14] Heryadi, A. R., & Sutopo, W. 2018. Review pemanfaatan Metodologi DMAIC analysis di industri garmen. In Seminar dan Konferensi Nasional IDEC.
- [15] Pande Peter S., Neuman Robert P., Cavanagh Roland R. (2002) "The Six Sigma Way". Yogyakarta : ANDI.

Rancangan Implementasi IoT pada Pengaturan Pengkondisian Rumah Kaca (Green-House) Pembibitan Masal

AGUS WIBOWO¹

¹Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Subang - Indonesia
Email: agus.wibowo@stttxmaco.ac.id

Received 26 Januari 2023 | *Revised* 17 Februari 2023 | *Accepted* 15 Maret 2023

ABSTRAK

Rancangan implementasi IoT pada pengaturan pengkondisian rumah kaca untuk mengatur pengkondisian ruangan secara otomatis khususnya temperature/suhu ruangan, kelembaban ruangan dan kadar air media tanam untuk mengoptimalkan tumbuh-kembang tanaman. Dengan menghilangkan faktor-faktor alam pengganggu produksi bibit untuk memastikan produk bibit yang seragam (meminimalisir produk yang *rejected*), tepat waktu, tepat kualitas. Proses produksi pembibitan dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa terpengaruh musim dan cuaca. Rancangan implementasi IoT dilengkapi dengan sensor-sensor dan aktuator-aktuator yang sesuai dan sinergis yang dimungkinkan dimonitor dan dikontrol real time dari handphone.

Kata kunci: IoT, rumah kaca, pembibitan masal.

ABSTRACT

The design of IoT implementation in greenhouse conditioning settings to regulate room conditioning automatically, especially room temperature, room humidity and moisture content of the planting media to optimize plant growth and development. By eliminating natural factors that interfere with seed production to ensure uniform seed products (minimizing rejected products), on time, with the right quality. The nursery production process can be carried out throughout the year without being affected by the season and weather. The IoT implementation plan is equipped with appropriate and synergistic sensors and actuators that make it possible to monitor and control real time from a mobile phone.

Keywords: IoT, green house, plant nursery

a. PENDAHULUAN

Rumah Kaca (green house) adalah bangunan tembus pandang yang atap dan dindingnya terbuat dari kaca atau plastik untuk memelihara tanaman. Tujuannya untuk sebanyak-banyaknya meneruskan sinar matahari untuk proses memasak makanan/fotosintesis pada tanaman, juga untuk pengkondisian ruangan. Pengkondisian ruangan seperti menjaga temperature/suhu dan kelembaban yang sesuai dengan kebutuhan tumbuh-kembang tanaman yang optimal. Rumah kaca juga bertujuan untuk mengisolasi tanaman dari gangguan hama, penyakit dan putik-bunga yang terbawa oleh angin [1].

Rancangan implementasi IoT untuk mengatur dan memastikan pengkondisian ruangan secara otomatis dan optimal khususnya suhu ruangan dan kelembaban pada ruang rumah kaca (green-house). Penerapan IoT pada paper ini mencakup sistem pengaturan (control system) yang terdiri dari sensor-sensor sebagai masukan, pengontrol, dan beberapa perangkat actuator yang diatur kapan berkerjanya. [2][3].

b. METODE

2.1 Pengkondisian Rumah Kaca

Rumah kaca (green-house) pada kebun pembibitan masal dimaksudkan untuk memastikan produk bibit yang unggul, sehat dan seragam [4] yang meliputi:

- a. Tumbuh bagus, sesuai rancangan umur bibit
- b. Mempunyai kualitas yang seragam,
- c. Tidak terkontaminasi bibit liar,
- d. Bibit sehat dan terhindar dari penyakit dan hama

Hal-hal tersebut bisa diupayakan tercapai dengan memastikan semua bakal bibit akan tumbuh-kembang secara serentak bersama dengan mendapatkan perlakuan/treatment yang sama di semua posisi dimana bakal bibit ditanam.

Perlakuan/treatment pada Rumah kaca yang dilakukan secara konvensional tentu tergantung kepada keahlian dan insting/kepekaan Si-Pengelola kebun yang perlakuannya terkadang terjadi kurang merata pada seluruh bagian kebun, juga respon pengendalian yang terlambat karena Si-Pengelola kebun tidak setiap saat selama 24 jam memantau keadaan ruangan.

Penerapan sistem pengendali berbasis IoT akan membantu untuk menjaga dan memastikan kecepatan respon terhadap perubahan keadaan ruangan [2][3].

Pengendalian Rumah Kaca dimaksudkan untuk pengkondisian perlakuan tanaman [5][6], terhadap kecukupan akan:

- a. Penyiraman
- b. Pengendalian kelembaban,
- c. Kestabilan temperatur/suhu
- d. Sinar matahari

Penyiraman memastikan kecukupan ketersediaan air pada media tanam yang memadai. Kadar air yang rendah akan mempengaruhi metabolisme tanaman yang menghambat tumbuh kembang tanaman, sebaliknya kadar air yang berlebihan menyebabkan bibit mati dan akar tanaman membusuk.

Kelembaban yang sesuai dibutuhkan untuk menjamin tumbuh-kembang tanaman secara optimal. Kestabilan dan sesuaian suhu berpengaruh pada metabolisme pada tanaman. Tanaman akan merespon menggugurkan daun untuk mengantisipasi penguapan pada suhu yang diatas ambang normalnya.

Sinar matahari adalah energi untuk memasak pada klorofil daun tanaman yang disebut proses fotosintesis. Intensitas sinar matahari yang menyentuh mencapai permukaan daun dijaga terutama pada lama penyinaran dan stabilitasnya. Penyinaran buatan diperlukan bila intensitas sinar matahari sedang meredup. Diperlukan juga memproteksi sinar pengganggu seperti Sinar UV yang dapat membakar permukaan daun tanaman.

Rumah kaca juga didesain untuk mengisolasi dari kondisi luar ruang [1][4] yang mengganggu tumbuh kembang tanaman seperti:

- a. Hujan, yang menyebabkan kadar air yang berlebihan pada media tanam
- b. Tiupan angin yang kencang yang bisa merobohkan tanaman
- c. Udara panas yang dapat mempercepat penguapan pada tanaman.
- d. Hama dan penyakit yang dibawa oleh angin
- e. Bulir-bulir benih yang mengganggu keseragam benih
- f. Keamanan dan vandalisme

Keuntungan tidak langsung lain dari kondisi isolasi rumah kaca adalah;

- a. Tidak membutuhkan pestisida
- b. Pemberian nutrisi tanaman terkontrol dan efisien

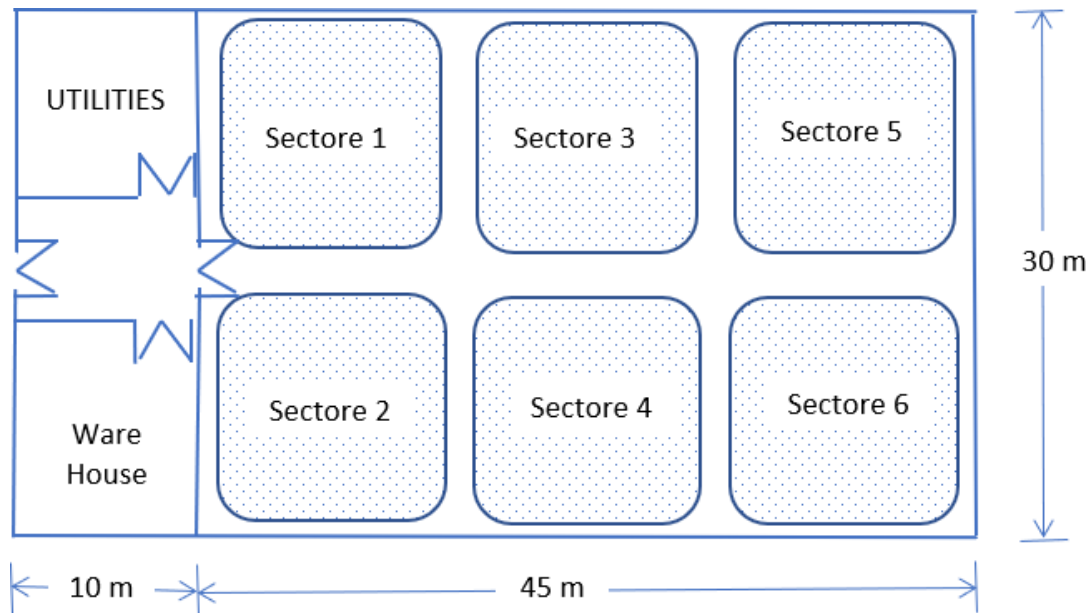
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Kebun Rumah Kaca

Rumah Kaca pembibitan masal dirancang untuk luasan lahan panjang 45 meter dan lebar 30 meter yang dibagi menjadi beberapa sektor dan dilengkapi dengan ruang utilitas dan Gudang, seperti pada gambar-1.

Sektor-sektor adalah tempat dimana media tanam di bibit ditanam terisolasi dari aktivitas manusia dan ruangan pendukung lainnya, tujuannya untuk meminimalisir gangguan yang timbul oleh aktivitas manusia. Luasan setiap sektor didesain sekitar 15 meter x 15 meter, dimaksudkan untuk optimalisasi keterwakilan keseragaman data oleh sensor-sensor, dan juga menjaga keseragaman perlakuan/treatment oleh aktuator-aktuator seperti intensitas semprotan air.

Rancangan luasan sektor tersebut tidak mengikat, semakin kecil luasan sektor akan lebih baik, namun harus dibayar dengan semakin banyaknya sensor dan aktuator yang digunakan. Sebaliknya semakin besar luasan sektor, menjadi tidak bagus karena keterwakilan keseragaman data dan perlakuan/treatment menurun. Pemilihan luasan juga tergantung pada pemilihan jenis kepekaan sensor dan keseragaman layanan aktuator semisal keseragaman semprotan air dari sprinkle yang mengenai tanaman.



Gambar 1. Rancangan Perletakan Kebun Rumah Kaca

3.2 Rancangan Sistem Pengendali

Sistem pengendali yang diimplementasikan seperti yang diilustrasikan pada Gambar-2 diagram sistem pengendali yang terdiri dari 3 bagian dasar yaitu:

1. Sensor-sensor sebagai masukan
2. Pengendali/controller
3. Aktuator sebagai keluaran

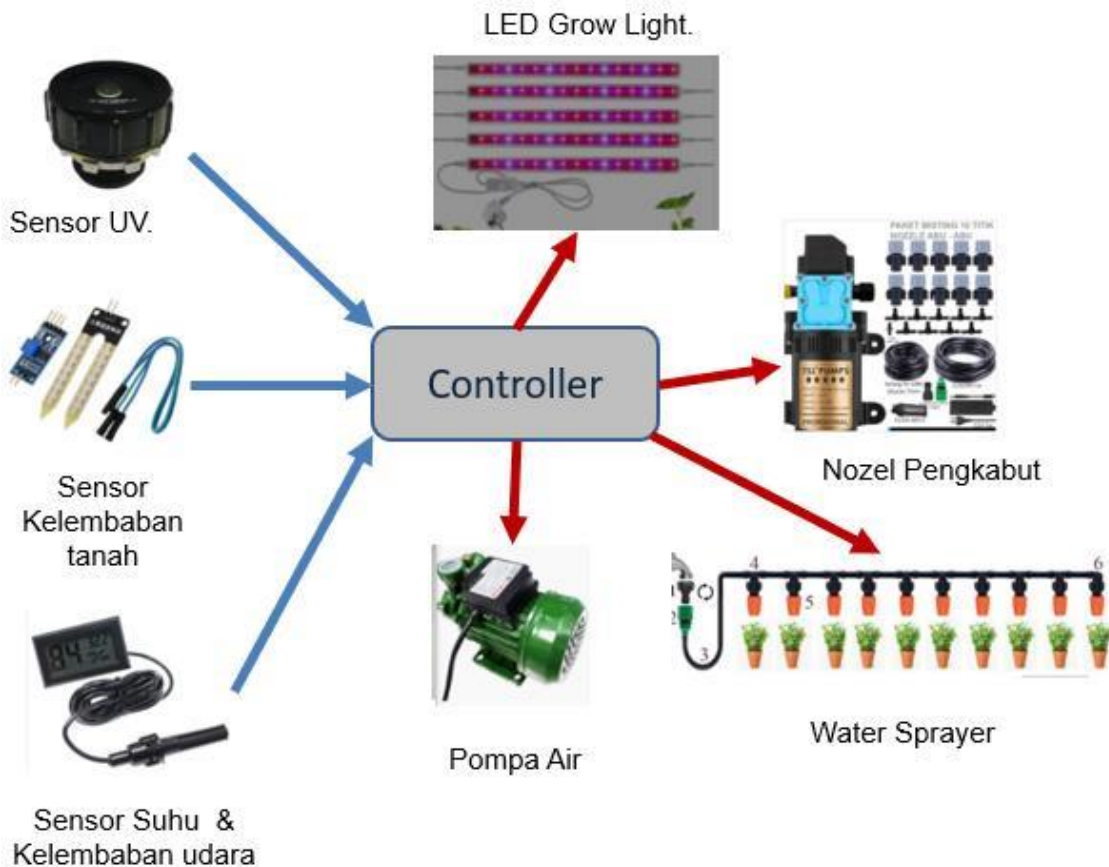
Kondisi ruangan akan dideteksi oleh sensor-sensor yang selanjutnya memberikan masukan pada pengendali untuk melakukan tindakan tertentu yang dilakukan oleh aktuator-aktuator.

a. Pengendalian suhu ruangan.

Pada pengendalian suhu ruangan, sensor-sensor temperature mendeteksi suhu ruangan, bila didapati oleh sensor suhu mencapai ambang batas, maka Pengendali akan memerintahkan nosel Pengkabut untuk menyemprotkan air kabut, sampai batas suhu yang di set tercapai. Bila suhu di set pada suhu kamar 25^o Celsius. Pengkabut diset mulai bekerja pada suhu 26^o Celsius dan diset dimatikan pada suhu 24^o Celsius.

Selisih batas atas (perintah mesin bekerja) dan batas bawah (perintah mematikan mesin) di set sedemikian rupa sehingga mengurangi efek kedap-kedip/flip-flop, dimana mesin bekerja dan mati pada rentang durasi yang singkat. Implementasi IoT pada Pengaturan Pengkondisian Rumah Kaca (Green-House) Pembibitan Masal Jurnal Infotex – 5

Juga perlu diperhatikan ambang kepekaan tanaman, semisal tanaman optimal pada suhu 22° Celsius - 27° Celsius, maka kedua angka dimaksud bagus digunakan untuk seting batas-bawah dan batas-atas bekerjanya mesin.



Gambar 2. Diagram Sistem Pengendali

b. Pengendalian Kelembaban

Pada pengendalian kelembaban, sensor kelembaban akan mendeteksi kelembaban ruangan, apabila kelembaban ruangan berkurang maka pengendali akan memerintahkan pengkabut untuk menyemprotkan kabut air. Mesin Pengkabut akan bekerja dan diset batas-bawah dan batas-atas kepekaan tanaman semisal pada kelembaban 70% - 80% [7].

Pada uraian diatas, maka mesin Pengkabut akan bekerja pada kondisi jaitu oleh suhu tinggi dan kelembaban rendah, dan akan dimatikan bila suhu sudah mencapai batas bawah atau kelembaban atas sudah tercapai (mana yang tercapai duluan). Sepertinya kondisi ini sedikit membingungkan, namun pada kenyataan kedua kondisi tersebut sinergis. Dan pada prakteknya sensor suhu dan sensor kelembaban pun ada yang menyatu dalam satu perangkat.

c. Pengendalian Penyiraman

Pada umumnya, pengendalian penyiraman bisa dikendalikan secara sederhana, yaitu dengan mengatur waktu/timer, semisal mengatur peralatan penyemprot/water sprayer bekerja pada pagi hari dari jam 06:00 sampai dengan 06:30 (durasi penyiraman selama 30 menit untuk seluruh ruangan). Pengaturan (sederhana) penyiraman seperti ini bisa dilakukan tidak berdampak untuk tanaman dewasa, namun untuk tanaman bibit (juga tanaman tertentu) yang peka dan tidak tahan terhadap penyiraman berlebihan akan berdampak buruk. Solusinya adalah melakukan penyiraman bila diperlukan saja, saat kondisi media tanam membutuhkan penyiraman [4]. Dibutuhkan pengendalian otomatis yang melibatkan sensor kelembaban tanah untuk mengetahui kadar air dalam media tanam.

Sensor kelembaban tanah diterapkan untuk mendeteksi kadar kelembaban media tanam. Peralatan penyemprot/water sprayer bekerja diset batas-atas dan akan dimatikan pada set batas-bawah. Penyiraman dilakukan tidak berdasarkan waktu, semisal harus pagi hari. Durasi penyiraman juga tidak berdasar durasi, tetapi keadaan kadar air pada media tanam.

4. Pengendalian Penyinaran

Pengendalian penyinaran dimaksudkan untuk memastikan bibit tanaman mendapatkan intensitas penyinaran yang cukup sepanjang siklus proses pemasakan manakan pada klorofil daun/proses fotosintesis. Normalnya penyinaran tetap memanfaatkan sinar matahari, namun pada kondisi sinar matahari akan terhalang mendung, terutama pada musim penghujan. Pada kondisi tersebut kekurangan penyinaran dibantu dengan tambahan lampu pertumbuhan tanaman/LED grow light yang memancar sinar tertentu untuk tumbuh kembang tanaman.

Lampu pertumbuhan tanaman/LED grow light akan dinyalakan pada saat sensor cahaya mendeteksi kekurangan intensitas sinar matahari, dan dipadamkan bila sinar matahari kembali atau saat matahari terbenam. Diperlukan set waktu tunda/delay untuk menghidupkan lampu (diset sekitar 5 menit) untuk menghindari alarem palsu, karena ada gangguan (sementara) pada sensor cahaya. Juga set waktu tunda/delay untuk mematikan lampu (diset sekitar 5-10 menit) untuk menghindari keadaan kedap-kedip/flip-flop hidup-mati lampu pada rentang waktu pendek.

5. Pengendalian Pompa Pendorong

Pompa pendorong digunakan untuk memberikan tekanan air yang cukup kearah penyemprot air/water sprayer dan alat pengkabut. Pompa pendorong akan bekerja bila ada permintaan untuk menghidupkan penyemprot air atau alat pengkabut.

Pompa juga akan tidak bekerja bila air pada tangki penampung air/water reservoir tidak tersedia atau tidak cukup untuk dipompakan. Pada kondisi ini ada tambahan lagi pompa air (lainya) diaktifkan untuk mengisikan air ke tangki penampung air. Pompa tambahan ini tidak termasuk pada sistem pengendali paper ini, karena ada pengaturan pompa (sederhana) yang terpisah.

6. Pengendalian antar Sektor

Pengendalian dilakukan secara terpisah dan independen untuk setiap sektor, dikarenakan kondisi pada masing-masing sektor dimungkinkan berbeda. Sensor-sensor yang dipasang pada setiap sektor mengindikasikan data inputan pada sektor tersebut untuk ditindak-lanjuti oleh setiap aktuator yang terpasang sektor dimaksud.

Diperlukan jarak antar sektor yang cukup, semisal 50 sentimeter, untuk menyekat efek dari perlakuan aktuator dari sektor yang besebelahan. Diperlukan juga pemilihan jenis actuator yang lebih terukur, seperti penyemprot air/water sprayer yang semprotannya tidak terlalu menyebar. Sangat dianjurkan untuk menambahkan dinding dari plastik-mika sebagai menyekat antar sektor, maka demikian tidak diperlukan lagi lagi jarak antar sektor.

7. Sensor-sensor

Sensor-sensor yang digunakan adalah:

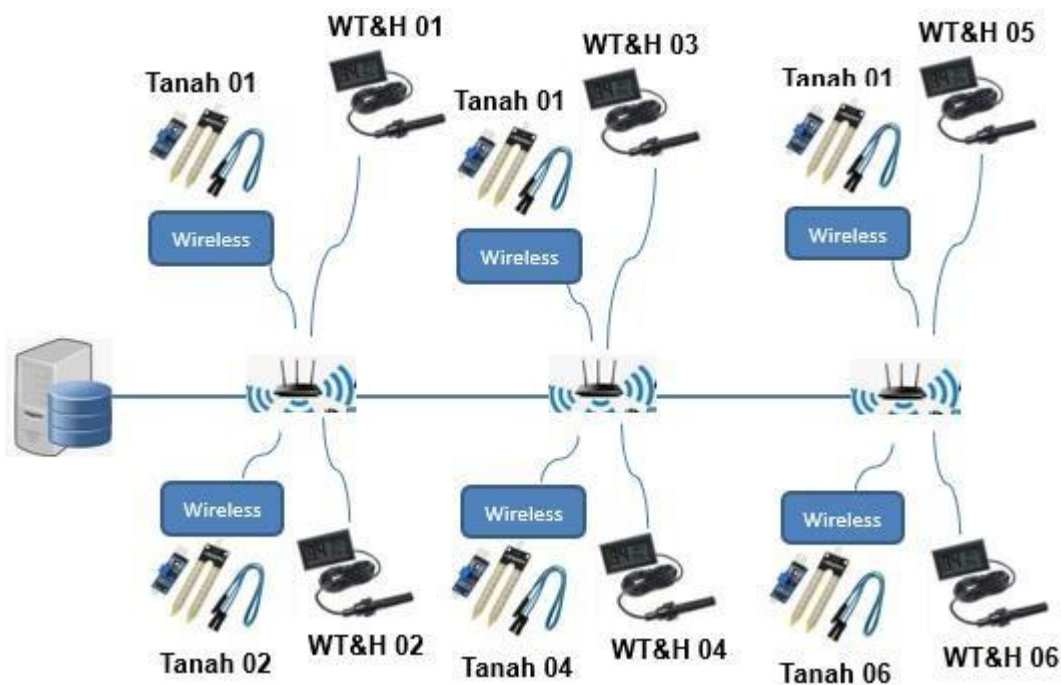
- a. Sensor temperature/suhu
- b. Sensor Kelembaban Udara
- c. Sensor Kelembaban Tanah
- d. Sensor UV

Sensor *temperature*/suhu dan sensor kelembaban bisa dipilih dengan unit terpisah, atau sebaiknya dipilih yang menyatu dalam satu unit untuk menyerhanakan koneksi ke perangkat Pengendali. Diperlukan 1 unit sensor untuk setiap sektor dan letakkan relatif ditengah-tengah sector pada ketinggian optimal semisal 1,5 - 2 meter dari permukaan media tanam. Sensor harus dilindungi dari guyuran air dari peralatan penyemprot air/water sprayer diatasnya.

Sensor kelembaban tanah, diletakkan pada salah satu polybag (bila media tanam berupa kantong-kantong polybag), ditanamkan sekitar 10 sentimeter. Dibutuhkan 1 sensor untuk setiap sector untuk tanaman yang kurang sensitif terhadap kelebihan air penyiraman, atau 4 sensor untuk bibit tanaman yang sensitif terhadap kelebihan air penyiraman.

Sensor cahaya/sensor UV dipasang 2 unit dan diletakkan pada jarak bersebrangan sejauh mungkin satu sama lain. 2 sensor tersebut dibutuhkan untuk menghindari adanya alarem palsu. Pengendali hanya akan merespon bila ke-dua sensor menerima intensitas cahaya matahari yang rendah. Alarem palsu bisa terjadi semisal salah sensor tertutup/terhalang adanya daun (atau benda lain) pengganggu atau burung yang hinggap dan/atau melintas sementara, juga sensor tertutup kotoran burung.

Ilustrasi koneksi sensor-sensor seperti terlihat pada gambar-3.



Gambar 3. Diagram Sensor

g. Aktuator-Aktuator

Actuator yang digunakan adalah:

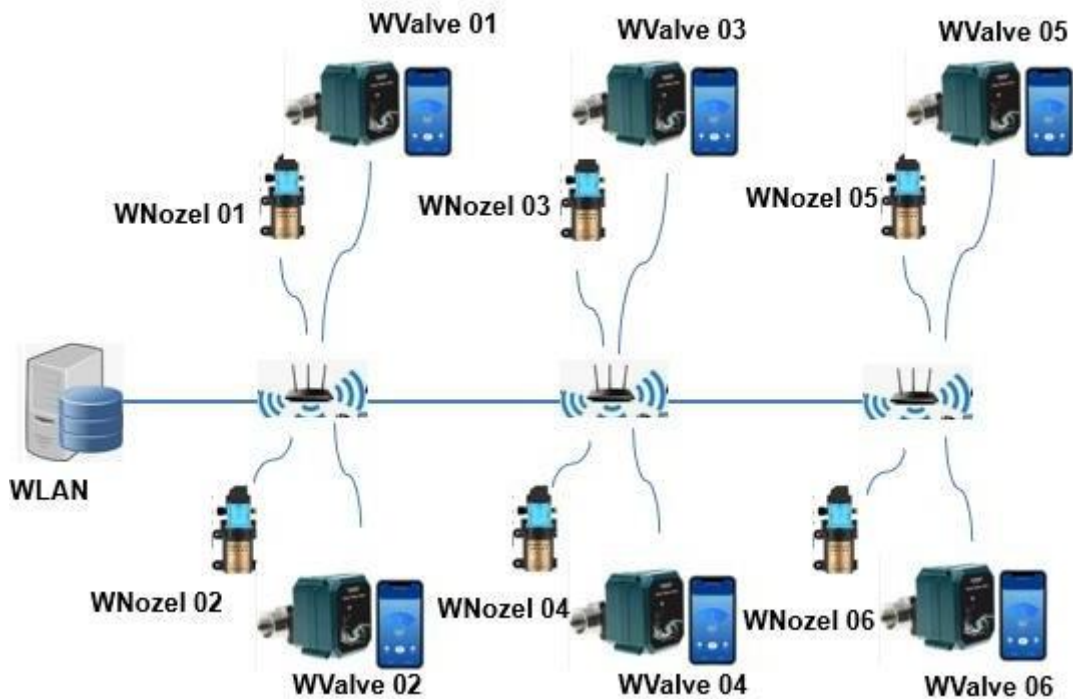
- a. Peralatan penyemprot air/Water Sprayer
- b. Nozel Pengkabut
- c. Lampu pertumbuhan tanaman/LED Grow Light
- d. Pompa Air

Peralatan penyemprot air/water sprayer dipasang setinggi plafon (+/- 3 meter) dari permukaan media tanam. Penyemprot/sprayer dipilih yang mempunyai area semprot radius 50 sentimeter, dipasang berlarik-larik dengan jarak spasi 1 meter antar penyemprot. Di pasaran juga tersedia penyemprot yang mempunyai area semprotan persegi (bujur sangkar 1 meter persegi).

Penyemprot/sprayer dihubungkan dengan larikan pipa-pipa yang semuanya dihubungkan dengan kran elektris/water electric valve. Dibutuhkan 1 kran elektris untuk setiap sektor.

Peralatan pengkabut berupa nozel kapiler yang menyemprotkan air kabut secara halus. Pada rumah kaca yang terletak di dataran rendah (daerah panas) diperlukan lebih banyak nozel, semisal 4 nozel pengkabut per sektor. Sedangkan pada daerah dataran tinggi (daerah dingin) hanya 2 nozel pengkabut per sektor. Semua nozel pengkabut dihubungkan menyatu paralel dalam satu sektor.

Ilustrasi koneksi sensor-sensor seperti terlihat pada gambar-4



Gambar 4. Diagram Aktuator

Implementasi IoT pada Pengaturan Pengkondisian Rumah Kaca (Green-House) Pembibitan Masal

Lampu pertumbuhan tanaman/LED grow light adalah lampu yang didesain khusus untuk pertumbuhan tanaman. Lampu mempunyai spektrum penuh akan memancarkan spektrum unik di semua warna termasuk merah, hijau, dan biru untuk membantu tanaman berakselerasi di semua tahap pertumbuhan [8].

Lampu dipasang pada ketinggian diatas peralatan penyemprot air/water sprayer pada 3.5 meter diatas permukaan media tanam. Lampu dipasang berlarik-larik dengan spasi 1.5-2 meter antar larik. Pada daerah dataran rendah dengan paparan sinar matahari berlimpah, dipasang lebih sedikit lampu. Sebaliknya untuk daerah dengan curah hujan tinggi atau dengan intensitas matahari rendah, diperlukan lebih banyak lampu.

Dengan pemasangan lampu pertumbuhan tanaman pada Rumah Kaca dimungkinkan pertumbuhan tanaman dengan atau tanpa penyinaran matahari. Lampu akan dinyalakan dengan durasi 8-16 jam sehari [8].

h. Koneksi dan pengkabelan

Koneksi dan pengkabelan pada rancangan ini dengan mempertimbangkan keamanan, keandalan koneksi, kesederhanaan jaringan, dan efektivitas tenaga listrik. Ada 2 macam koneksi yaitu jaringan nirkabel dan jaringan kabel.

Jaringan kabel meliputi semua jaringan kabel kelistrikan/power arus besar, seperti yang mensuplai listrik tegangan AC ke pompa air pendorong dan lampu-lampu pertumbuhan tanaman. Termasuk juga lampu penerangan ruangan manual yang tidak terbung dengan pengendali.

Jaringan kabel tegangan rendah DC untuk mensuplai sensor dan aktuator seperti MCB untuk menghidupkan lampu-lampu pertumbuhan tanaman, kran elektrik, magnetik nozel pengkabut.

Jaringan kabel data yang menghubungkan dengan sensor cahaya/UV.

Seluruh jaringan kabel diproteksi pada selubung pipa-pipa kabel untuk menghindari hubungan arus pendek karena adanya semprotan air pada rumah kaca.

Jaringan nirkabel yang menghubungkan data sensor-sensor temperature/suhu, dan kelembaban. Penyederhanaan dengan menggunakan koneksi nirkabel ini dimungkinkan karena tersedianya sensor-sensor nirkabel yang bisa terhubung dengan jaringan nirkabel WIFI.

i. Monitoring dan pengendalian

Sistem pengendalian yang berbasis IoT ini dimungkinkan dikoneksi dengan jaringan selular yang bisa dimonitor dan dikontrol menggunakan handphone.

4. KESIMPULAN

Rancangan implementasi IoT pada pengkondisian Rumah Kaca (green house) membantu untuk lebih memastikan:

1. Hasil product yang seragam (meminimalisir produk yang rejected), tepat waktu, tepat kualitas, dengan menghilangkan faktor-faktor alam pengganggu produksi bibit.
2. Proses produksi pembibitan dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa terpengaruh musim dan cuaca.

3. Biaya produksi yang lebih terkontrol, lebih efisien (meminimalisir biaya terbuang), biaya produksi lebih bisa dikendalikan untuk mendapatkan harga satuan/unit price yang kompetitif untuk sesi produksi selanjutnya. Dapat dipertimbangkan untuk memberikan harga diskon.
4. Dengan tiga indikator tersebut diatas, memastikan deliverable ke Customer lebih tepat waktu, harapannya mendapatkan repeat order untuk sesegera mungkin pengembalian modal usaha lebih cepat.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Parsika, Pengertian Greenhouse (Rumah Kaca) dan Manfaatnya, posted 8 Juni 2021, <https://www.arsitur.com/2019/05/pengertian-greenhouse-rumah-kaca.html>
- [2] Ammar Rayes, Samer Salam, "Internet of Things From Hype to Reality", Springer Nature Switzerland AG, 2019
- [3] Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani, "Internet of Things Challenges, Advances, and Applications", CRC Press Taylor & Francis, 2018
- [4] Paristiyanti Nurwardani, Teknik Pembibitan Tanaman dan Produksi Benih, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008.
- [5] Achmad Ridwan, "Perancangan Hydroponic Center Lumajang", Univ Malik Ibrahim Malang, 2017
- [6] M. Reza Akhmad Najikh, Mochammad Hannats Hanafi Ichsan, Wijaya Kurniawan, "Monitoring Kelembaban, Suhu, Intensitas Cahaya Pada Tanaman Anggrek Menggunakan ESP8266 Dan Arduino Nano", Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Vol. 2, No. 11, November 2018, hlm. 4607-4612
- [7] WahonoYosi Deriyana, Ir. Edhi Sandra, Msi, "Studi Karakteristik Rurnah Anggrek", Garden, 2010. <http://eshafloa.blogspot.com/2010/07/karakteristik-rumah-kaca-greenhouse.html>
- [8] Alifah Nurkhairina, Lampu LED Grow Light Bisa Gantikan Cahaya Matahari untuk Tanaman, Mediatani.co, 12 Desember 2022, <https://mediatani.co/lampu-led-grow-light-bisa-gantikan-cahaya-matahari-untuk-tanaman-efektifkah/>

Sistem Penyortiran Barang Berdasarkan Pengenalan Pola Bentuk Dan Warna Pada Konveyor Menggunakan Webcam Berbasis Raspberry Pi

Lilik Harisantoso¹, Achmad Anwari², Riqqi Rizalludin³

¹²³ Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco Subang
Email : riqqirizalludin@gmail.com

Received 26 Januari 2023 | *Revised* 17 Februari 2023 | *Accepted* 16 Maret 2023

ABSTRAK

Salah satu inovasi dalam perkembangan teknologi adalah pemanfaatan webcam, sekarang ini webcam sudah banyak digunakan di industri, mulai dari untuk kontrol kualitas, sistem keamanan dan sistem sortir selain itu juga dapat dikembangkan sebagai sensor dalam mendeteksi sebuah benda melalui beberapa tahap pengolahan citra, Dalam hal ini pengaplikasian pengolahan citra dengan masukan berupa webcam digunakan untuk sistem penyortiran benda berdasarkan pola bentuk dan warna. Pada penelitian ini menggunakan 2 buah metode pengolahan citra yaitu metode metode color filtering HSV (Hue, Saturation, & Value) digunakan untuk mendeteksi warna dari objek benda dan Shape detection digunakan untuk mendeteksi pola bentuk, Oleh karena itu dibutuhkan alat penyortir berupa konveyor berjalan yang dapat memilah sebuah objek berupa pola bentuk dan warna secara otomatis dengan memanfaatkan pengolahan citra dari webcam yang dikontrol menggunakan raspberry pi bertujuan agar proses sortir benda lebih akurat dan efisien.

Kata kunci: Pengolahan citra, *color filtering HSV (Hue, Saturation, & Value)*, *Shape detection*, *Webcam*, dan *Raspberry pi*

ABSTRACT

One of the innovations in technological development is the use of webcams, nowadays webcams are widely used in industry, ranging from quality control, security systems and sorting systems, besides that it can also be developed as a sensor in detecting an object through several stages of image processing. image processing application with webcam input is used for object sorting system based on shape and color pattern. This study uses 2 image processing methods, namely the HSV (Hue, Saturation, & Value) color filtering method used to detect the color of objects and Shape detection is used to detect shape patterns. sorting an object in the form of patterns of shapes and colors automatically by utilizing image processing from a webcam controlled using a raspberry pi aims to make the object sorting process more accurate and efficient.

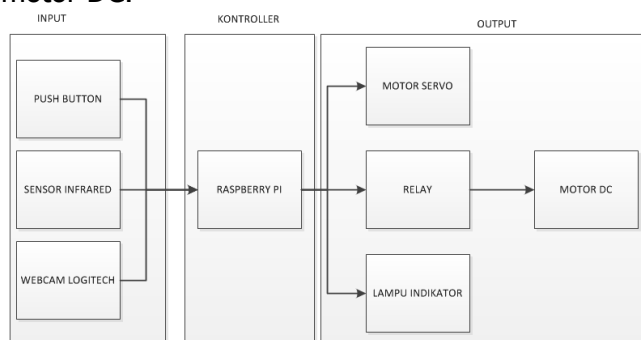
Keywords: *Image processing, color filtering HSV (Hue, Saturation, & Value), Shape detection, webcam, and Raspberry pi.*

1. PENDAHULUAN

Salah satu inovasi dalam perkembangan teknologi adalah pemanfaatan kamera. Sekarang ini kamera sudah banyak digunakan di industri, mulai dari untuk kontrol kualitas, sistem sortir, dan sistem keamanan, selain itu juga dapat dikembangkan sebagai sensor untuk mendeteksi sebuah benda melalui beberapa tahap pengolahan citra. Teknologi ini umumnya digunakan sebagai alat sortir benda dalam dunia industri yang berskala besar, semakin kompleks sistem otomasi penyortiran maka akan semakin banyak sensor yang dibutuhkan, dan hal ini memungkinkan terjadinya banyak kesalahan. Jika ada sebuah sensor yang dapat digunakan untuk melakukan beberapa tugas sekaligus sehingga jumlah sensor yang digunakan dapat dikurangi, sehingga kemungkinan terjadi kegagalan pendeteksian salah satu parameter pengukuran akan berkurang. Teknik penyortiran barang pun dapat beragam digunakan, untuk memudahkan dalam proses penyortiran maka dapat dirancang sebuah alat penyortiran barang berdasarkan pengenalan pola bentuk dan warna.

2. METODA PENELITIAN

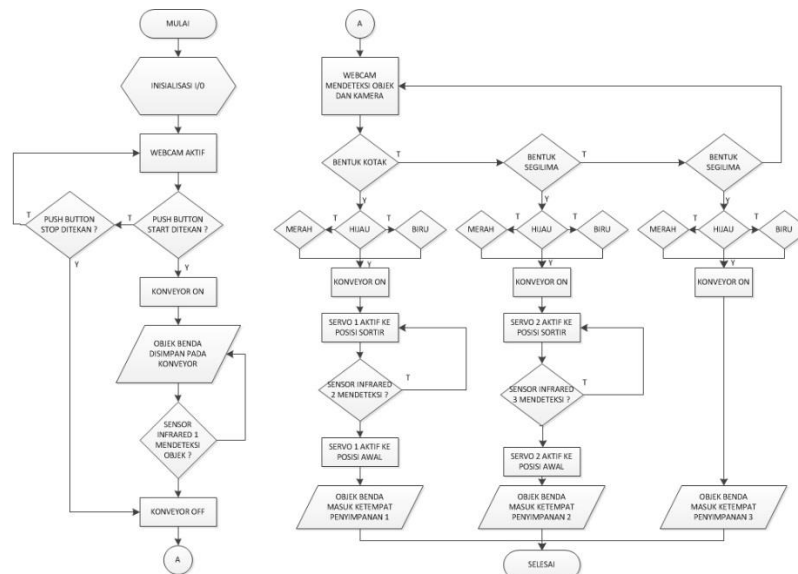
Gambar 1 adalah blok diagram dari sistem penyortiran barang berdasarkan pengenalan pola bentuk dan warna pada konveyor menggunakan webcam berbasis raspberry pi yang terdiri dari blok input yaitu Push button, Sensor infrared, dan Webcam logitech. Dengan controller yang digunakan yaitu Raspberry pi dan device output yang digunakan yaitu Motor servo, relay, pilot lamp dan motor DC.



Gambar 1. Blok diagram

Prinsip kerja dari sistem ini yaitu sistem akan menyortir sebuah benda atau objek secara otomatis pada konveyor berjalan berdasarkan pengenalan pola bentuk dan warna dengan input menggunakan sensor berupa webcam untuk mendeteksi objek benda, pengendali dari sistem ini menggunakan raspberry pi sebagai pengolah citra dengan memanfaatkan software computer vision dan pemrograman python untuk menggerakkan aktuator berupa motor dc untuk penggerak konveyor dan motor servo untuk penggerak pemilah objek benda.

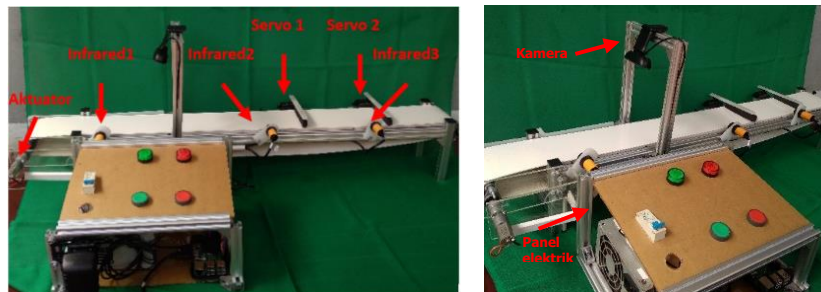
Sistem Penyortiran Barang Berdasarkan Pengenalan Pola Bentuk Dan Warna Pada Konveyor Menggunakan Webcam Berbasis Raspberry Pi



Gambar 2. Flowchart sistem

2.1 Perancangan hardware

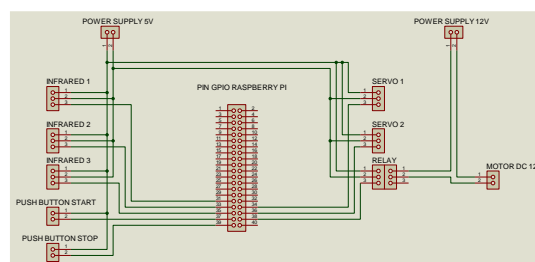
Hasil dari perancangan mekanik dapat dilihat dari gambar 2 merupakan konveyor dengan dimensi ukuran panjang 100 cm, lebar 14 cm dan tinggi 15 cm, menggunakan aktuator motor DC gearbox 12 volt, Selain itu juga terdapat motor servo yang berfungsi sebagai pemilah objek benda dan memiliki 3 buah sensor *infrared* yang berfungsi untuk mendeteksi keberadaan objek benda.



Gambar 3. perancangan conveyor dan panel

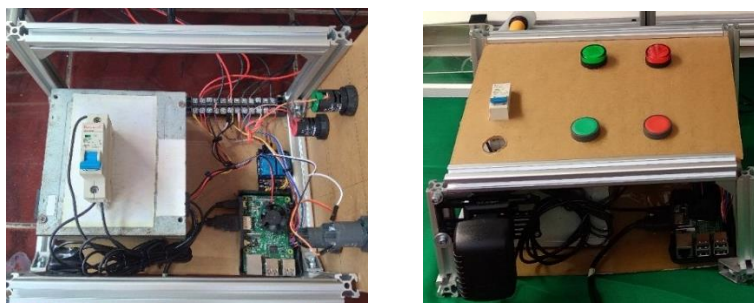
Hasil perancangan panel elektrik disusun pada *box panel* dengan ukuran panjang 31 cm, lebar 23 cm, dan tinggi 17 cm dapat dilihat pada gambar 3.

2.2 Perancangan Electrical



Gambar 4. Design perancangan electrical

Pada gambar 5 merupakan *box panel* untuk tempat penyimpanan *controller* dan *power supply*, terdapat *push button start* dan *stop* berfungsi untuk mengaktifkan konveyor dan pilot lamp digunakan sebagai indikator dari konveyor. selain itu juga terdapat MCB (*Mini Circuit Breaker*) berfungsi sebagai pengaman dan untuk mengaktifkan sistem keseluruhan.

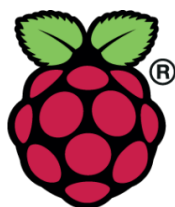


Gambar 5. perancangan electrical

Didalam *box panel* terdapat *power supply* DC *multi output* yaitu 12VDC/18A dan 5V/30A untuk menyalurkan *supply* tegangan ke semua perangkat *input* dan *output*. Selain itu juga terdapat adaptor 5V/3A digunakan untuk *supply raspberry pi*.

2.3 Perancangan software

Perancangan *software* pada *controller raspberry pi* menggunakan *os raspbian* seperti pada gambar 6, Selain itu juga *software Thony python IDE* digunakan sebagai bahasa pemrograman untuk sistem sortir otomatis dan pengolahan data *image processing* menggunakan *library open computer vision*.



Gambar 6. OS Raspbian

Source code koneksi kamera dan tampilan trackbar parameter nilai HSV

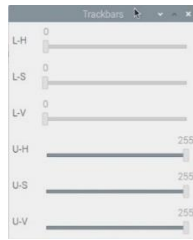
```
import cv2
import numpy as np
cap = cv2.VideoCapture(0)

def nothing(x):
    pass

cv2.namedWindow("Trackbars")
cv2.createTrackbar("L-H", "Trackbars", 0, 180, nothing)
cv2.createTrackbar("L-S", "Trackbars", 0, 255, nothing)
cv2.createTrackbar("L-V", "Trackbars", 0, 255, nothing)
cv2.createTrackbar("U-H", "Trackbars", 255, 255, nothing)
cv2.createTrackbar("U-S", "Trackbars", 255, 255, nothing)
cv2.createTrackbar("U-V", "Trackbars", 255, 255, nothing)
font = cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX
```

Source code tersebut digunakan untuk mendeklarasikan tampilan *trackbar* untuk mengatur nilai L-H (*Low-Hue*), L-S (*Low-Saturation*), L-V (*Low-Value*), U-H (*Upper-Hue*), U-S (*Upper-Saturation*), dan U-V (*Upper-Value*) yang merupakan batasan nilai *lower* dan *upper* HSV berguna untuk mendeteksi warna dan juga digunakan untuk mendeteksi pola bentuk objek benda. Berikut gambar 7 merupakan tampilan pengaturan pada *trackbar*.

Sistem Penyortiran Barang Berdasarkan Pengenalan Pola Bentuk Dan Warna Pada Konveyor Menggunakan Webcam Berbasis Raspberry Pi



Gambar 7. Tampilan *trackbar*

Source code mendeteksi objek bentuk

```
approx = cv2.approxPolyDP(contour, 0.01* cv2.arcLength(contour, True), True)
cv2.drawContours(frame, [approx], 0, (0, 0, 0), 5)
x = approx.ravel()[0]
y = approx.ravel()[1] - 5
if len(approx) == 4:
    x1, y1, w, h = cv2.boundingRect(approx)
    aspectRatio = float(w)/h
    print(aspectRatio)
    if aspectRatio >= 0.95 and aspectRatio <= 1.05:
        cv2.putText(frame, "KOTAK", (x, y), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.5, (0, 0, 0)
    else:
        cv2.putText(frame, "KOTAK", (x, y), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.5, (0, 0, 0)
elif len(approx) >= 5 and len(approx) <= 10:
    cv2.putText(frame, "SEGILIMA", (x, y), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.5, (0, 0, 0)
else:
    cv2.putText(frame, "LINGKARAN", (x, y), cv2.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.5, (0, 0, 0)
```

Source code tersebut intruksi untuk mendeteksi pola bentuk dari sebuah objek menggunakan intruksi program `if len (approx) == 4: cv2.putText (frame, "KOTAK", (x, y), cv.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.5 (0, 0, 1)` memiliki intruksi untuk mendeteksi bentuk pola dengan mendeteksi 4 titik yang membentuk pola kotak, selanjutnya `if len (approx) == 5: cv2.putText(frame, "SEGILIMA", (x, y), cv.FONT_HERSHEY_COMPLEX, 0.5 (0, 0, 1)` source code tersebut memiliki intruksi mendeteksi bentuk pola dengan mendeteksi 5 titik yang membentuk pola segilima, namun apabila kamera mendeteksi objek >5 titik maka dianggap mendeteksi sebuah bentuk lingkaran.

Source code menampilkan windows frame dari pengolahan citra

```
cv2.imshow('frame1', frame)
cv2.imshow('frame2', red_mask)
cv2.imshow('frame3', green_mask)
cv2.imshow('frame4', blue_mask)
```

Source code tersebut merupakan intruksi untuk menampilkan 4 *windows frame* dimana tampilan dari *frame 1* merupakan hasil dari kamera *webcam* dengan nilai *lower* dan *upper* hsv yang belum diatur sehingga hanya muncul tampilan yang dibaca oleh *webcam* seperti pada gambar 8. Namun jika nilai dari *lower* dan *upper* HSV sudah diatur maka akan muncul tampilan seperti pada gambar 9 sehingga dapat mendeteksi warna dan pola bentuk benda.

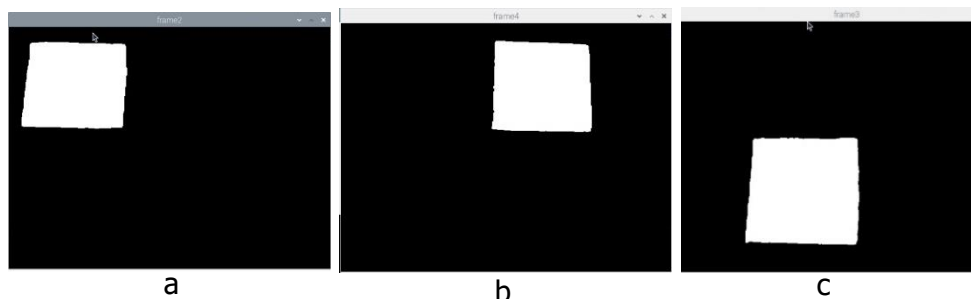


Gambar 8. Tampilan *windows frame 1*



Gambar 9. Tampilan windows *frame* 1

Gambar 9 merupakan tampilan gambar yang sudah di input nilai *lower* dan *upper* hsv, sehingga frame dapat mendeteksi warna dan objek bentuk yang ditangkap oleh webcam.



Gambar 10 Contoh tampilan (a) *frame* 2, (b) *frame* 3, (d) *frame* 4

Pada gambar 10 merupakan tampilan window *frame* 1, *frame* 2 dan *frame* 3. dimana *frame* 2 hanya mendeteksi pola bentuk objek untuk warna merah, *Frame* 3 hanya pola bentuk objek untuk warna hijau, dan *Frame* 4 hanya mendeteksi pola bentuk objek untuk warna biru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 kalibrasi warna metode HSV

Pengujian ini dilakukan untuk pengaturan nilai awal (kalibrasi) L-H, S-H, L-V, U-H, U-S, dan U-V untuk mendapatkan pendeteksian warna selain itu digunakan untuk proses mendapatkan pendeteksian pola objek benda. Pengujian dilakukan dengan pencahayaan didalam ruangan, untuk warna yang digunakan yaitu merah hijau dan biru dengan pola bentuk kotak, segilima, dan lingkaran seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Objek pola dan bentuk yang digunakan

Berikut tabel 1 yaitu nilai parameter dari kalibrasi warna metode HSV :

Tabel 1. Parameter nilai HSV

No	Objek bentuk	Warna	Nilai H (Hue)		Nilai S (Saturation)		Nilai V (Value)	
			Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper
1	Kotak	Merah	121	255	0	89	0	126
2	Kotak	Biru	0	94	0	128	139	255
3	Kotak	Hijau	0	96	120	255	0	128
4	Segilima	Merah	121	255	0	89	0	126
5	Segilima	Biru	0	94	0	128	139	255
6	Segilima	Hijau	0	96	120	255	0	128
7	Lingkaran	Merah	121	255	0	89	0	126
8	Lingkaran	Biru	0	94	0	128	139	255
9	Lingkaran	Hijau	0	96	120	255	0	128

3.2 Pengujian Pada Tegangan Sumber

Tabel 2. Data sumber tegangan perangkat input dan output

No	Komponen	Tegangan masukan
1	Motor Dc gearbox	12.24 V
2	Sensor <i>Infrared</i> 1	5.2 V
3	Sensor <i>Infrared</i> 2	5.2 V
4	Sensor <i>Infrared</i> 3	5.2 V
5	Servo 1	5.2 V
6	Servo 2	5.2 V

Dari data tabel 2 didapatkan hasil pengujian tegangan sumber dan ke semua perangkat input output sesuai dengan spesifikasi alat yang digunakan.

3.3 Pengujian sensor infrared

Percobaan dilakukan dengan cara melewati semua objek benda terhadap 3 buah sensor *infrared* dengan jarak yang berbeda.

Tabel 3. Data Pengujian sensor infrared

No	Sensor	Jarak sensor terhadap objek benda	Output	Keterangan
1	Infrared 1	2 cm	Motor conveyor berhenti	Sensor sesuai fungsi dan dalam keadaan baik
		5 cm	Motor conveyor berhenti	Sensor sesuai fungsi dan dalam keadaan baik
		7 cm	Motor conveyor berhenti	Sensor sesuai fungsi dan dalam keadaan baik
2	Infrared 2	2 cm	Motor servo 1 bergerak keposisi awal	Sensor sesuai fungsi dan dalam keadaan baik

3	Infrared 3	5 cm	Motor servo 1 bergerak keposisi awal	Sensor sesuai fungsi dan dalam keadaan baik
		7 cm	Motor servo 1 bergerak keposisi awal	Sensor sesuai fungsi dan dalam keadaan baik
		2 cm	Motor servo 2 bergerak keposisi awal	Sensor berfungsi dan dalam keadaan baik
		5 cm	Motor servo 2 bergerak keposisi awal	Sensor berfungsi dan dalam keadaan baik
		7 cm	Motor servo 2 bergerak keposisi awal	Sensor berfungsi dan dalam keadaan baik

Dari data tabel 3 didapatkan hasil bahwa semua sensor *infrared* yang digunakan berjalan sesuai fungsi dan dalam keadaan baik, dimana ketika sensor *infrared* mendeteksi semua pola bentuk objek benda dan dengan jarak yang berbeda- beda sensor *infrared* masih dapat mendeteksi objek dengan sangat baik.

3.4 Pengujian sistem sortir

Tabel 4. Data pengujian sistem penyortiran objek benda dan warna merah

No	Objek	Warna	Percobaan	Servo 1	Servo 2	Ket	Keberhasilan	Rata-rata
1	Kotak	Merah	1	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai	80%	73,3%
			2	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			3	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai		
			4	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			5	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
2	Segitiga	Merah	1	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai	60%	
			2	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
			3	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
			4	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai		
			5	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
3	Lingkaran	Merah	1	Tidak Aktif	Aktif	Tidak Sesuai	80%	
			2	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			3	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			4	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			5	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		

Tabel 5. Data pengujian sistem penyortiran objek benda dan warna hijau

No	Objek	Warna	Percobaan	Servo 1	Servo 2	Ket	Keberhasilan	Rata-rata
1	Kotak	Hijau	1	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai	100%	86,7%
			2	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			3	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			4	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			5	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
2	Segitiga	Hijau	1	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai	80%	
			2	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
			3	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
			4	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
			5	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
3	Lingkaran	Hijau	1	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai	80%	
			2	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai		
			3	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			4	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			5	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		

Tabel 6. Data pengujian sistem penyortiran objek benda dan warna Biru

No	Objek	Warna	Percobaan	Servo 1	Servo 2	Ket	Keberhasilan	Rata-rata
1	Kotak	Biru	1	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai	100%	86,7%
			2	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			3	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			4	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			5	Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
2	Segitiga	Biru	1	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai	80%	
			2	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
			3	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
			4	Aktif	Aktif	Tidak Sesuai		
			5	Tidak Aktif	Aktif	Sesuai		
3	Lingkaran	Biru	1	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai	80%	
			2	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			3	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		
			4	Tidak Aktif	Aktif	Tidak Sesuai		
			5	Tidak Aktif	Tidak Aktif	Sesuai		

Proses pengujian sistem sortir secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik melalui metode pengujian sebanyak 5 kali dari setiap objek dengan warna yang berbeda, memiliki persentase keberhasilan pengujian dengan rata-rata total sebesar 82%, dari data tabel 4 Pengujian sistem penyortiran objek benda dan warna merah memiliki persentase paling kecil jika dibandingkan dengan pengujian pola objek dan warna lainnya dengan jumlah rata – rata

sebesar 73%, hal tersebut dapat terjadi salah satunya disebabkan pengaturan nilai L-H (*Low-Hue*), L-S (*Low-Saturation*), L-V (*Low-Value*), U-H (*Upper-Hue*), U-S (*Upper-Saturation*), dan U-V (*Upper-Value*) untuk objek benda warna merah kurang tepat yang menyebabkan *webcam* mendeteksi objek benda tidak sesuai dengan pola bentuk atau warna aslinya sehingga menyebabkan motor servo untuk sistem pemilah objek benda beroperasi tidak sesuai kualifikasi penyimpanan objek benda tersebut. Proses hasil dari pendeteksian warna sangat berpengaruh terhadap hasil pendeteksian pola objek benda, hal ini disebabkan karena setiap warna dari objek benda yang terdeteksi secara *realtime* akan membentuk sebuah pola yang selanjutnya akan diolah dan dikenali oleh sistem sebagai bentuk pola sesuai dengan program yang telah dirancang. Selain itu, faktor cahaya pada ruangan pengujian juga dapat mempengaruhi pendeteksian objek benda yang diakibatkan oleh adanya bayangan pada sekitar objek benda cukup berpengaruh terhadap pendeteksian objek benda oleh *webcam*, sehingga menyebabkan pendeteksian menjadi kurang maksimal. Penggunaan *driver* motor servo juga cukup penting untuk sistem penyortiran benda sebab akan berpengaruh terhadap adanya pergerakan dan putaran motor secara acak walaupun motor servo dalam posisi *standby* atau intruksi program motor servo dalam kondisi *off*.

3.5 Pegukuran waktu lamanya proses penyortiran warna dan objek benda

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu lamanya proses penyortiran barang dimulai dari objek beda disimpan pada konveyor sampai tersimpan di tempat penyimpanan objek benda sesuai dengan kualifikasi objek benda.

Tabel 7. Pegukuran waktu proses penyortiran

No	Objek benda	Jarak	Speed Motor conveyor	Warna	Pengujian ke-					Rata-Rata (sekon)
					1	2	3	4	5	
1	Kotak	38 cm	52 rpm	Merah	8.2	8.2	8.3	8.5	8.3	8.3
2	Kotak	38 cm		Hijau	9.2	8.4	8.6	8.4	8.3	8.58
3	Kotak	38 cm		Biru	8.1	8.2	8.2	8.8	8.7	8.4
4	Segilima	75 cm		Merah	13.6	13.2	13.4	13.3	13.4	13.38
5	Segilima	75 cm		Hijau	13.5	13.3	13.3	13.4	13.5	13.4
6	Segilima	75 cm		Biru	13.3	13.2	13.2	13.6	13.6	13.38
7	Lingkaran	91 cm		Merah	15.9	16.1	15.8	15.9	16.5	16.04
8	Lingkaran	91 cm		Hijau	16.4	16.2	15.9	16.8	16.2	16.3
9	Lingkaran	91 cm		Biru	16.5	16.2	15.9	16.1	16.2	16.18

Pada tabel 7 Merupakan data pengujian dilakukan dengan cara menyimpan satu persatu objek benda pada konveyor sampai objek benda tersortir ketempat yang telah ditentukan sesuai kualifikasi tempat penyimpanan setiap objek benda, setiap jenis objek benda dan warna dilakukan 5 kali percobaan dapat diamati dari data tabel 7 untuk objek berbentuk kotak dengan warna yang berbeda memiliki nilai rata – rata waktu 8.4s , untuk objek segilima memiliki rata-rata waktu 13.4 s, dan untuk objek lingkaran memiliki rata – rata waktu 16.2 s, Jarak dari tempat penyimpanan objek awal sampai ke tempat penyimpanan akhir mempengaruhi waktu proses selain itu juga *delay* pada proses pendeteksian objek benda oleh *webcam* juga mempengaruhi proses waktu sortir.

4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan alat Sistem penyortiran barang berdasarkan pengenalan pola bentuk dan warna pada konveyor menggunakan webcam berbasis raspberry pi dapat disimpulkan :

1. Sistem penyortiran objek benda berdasarkan pola bentuk dan warna berjalan dengan baik sesuai perencanaan dan dari hasil pengujian sistem dapat memilah objek barang pada konveyor berdasarkan pola bentuk seperti kotak, segilima, dan lingkaran dengan warna yang berbeda – beda seperti warna merah, hijau dan biru, dengan metode pengolahan citra *color filtering hsv* untuk mendeteksi warna dan *shape detection* digunakan untuk mendeteksi titik yang membentuk sebuah pola bentuk objek.
2. Sistem penyortiran dengan perangkat *input* seperti *webcam*, sensor *infrared* dan perangkat *output* seperti motor dc aktuator untuk konveyor, motor servo digunakan untuk pemilah objek berhasil dirancang menggunakan pengendali (*controller*) raspberry pi dengan bahasa pemrograman *python*.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Benedictus Purwanto dkk, (2010). Sementasi warna citra dengan deteksi warna HSV untuk mendeteksi objek. Fakultas teknik program studi teknik informatika, Universitas Kristen duta wacana Yogyakarta
- [2] Oktaviano yudha N, Dr. Ir Djoko Purwanto M, Dr.,Tri Arief Sardjono. ST. MT, (2013) Aplikasi Komputer Vision Untuk Identifikasi kematangan Jeruk Nipis, Jurusan Teknik Elektro FTI – ITS.
- [3] RD. Kusumanto, Alan Novi Tomponu, "Pengolahan Citra Digital untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi RGB ", Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2011 (Semantik 2011), UDINUS, 16 April 2011.
- [4] RD. Kusumanto, Alan Novi Tomponu, Wahyu Setyo Pambudi, "Klasifikasi Warna Menggunakan Pengolahan Model Warna HSV", Jurnal Ilmiah Elite Elektro, Vol. 2, No. 2
- [5] Yultrisna dan Syofian, Andi. 2016. Rancang Bangun Alat Sortasi Otomatis untuk Buah Tomat Menggunakan Aplikasi Image Processing. Politeknik Negeri Padang dan Institut Teknologi Padang. Padang
- [6] R.P. Rakhmawati . 2013. Sistem Deteksi Jenis Bunga Menggunakan Nilai HSV Dari Citra Mahkota Bunga. Universitas Stikubank. Semarang.
- [7] R.F. Shaumi. 2018. Rancang Bangun Alat Penyortir Buah Tomat Berdasarkan Ukuran Berbasis Raspberry Pi 3. Universitas Lampung. Lampung

Sistem Informasi Bursa Kerja Khusus Basis Website dengan Metode Extreme Programming dan Framework Laravel (Studi Kasus : Smk Tri Asyifa Cikampek)

DINAR PRAMAISHELLA SANTOSA¹, SIDIQ AMRONI¹

¹Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia
Corresponding author: dinarshella@gmail.com

Received 26 Januari 2023 | Revised 17 Februari 2023 | Accepted 17 Maret 2023

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk Merancang Sistem Informasi Bursa Kerja Khusus berbasis *website* di SMK Tri Asyifa Cikampek dan mempermudah para alumni untuk mendapatkan informasi lowongan kerja. Dalam mengatasi permasalahan ini penulis memakai sebuah cara pengembangan sistem yaitu *Software Development Life Cycle (SDLC)* dengan *Extreme programming* dalam mendesain / merancang sistem informasi. Metode yang dipakai dalam merancang aplikasi ini merupakan metode yang mempunyai empat tahapan pada pelaksanaannya diantaranya merencanakan, merancang, membuat coding dan melakukan pengujian. Hasil Pengembangan ini dengan adanya sistem informasi lowongan kerja, dapat terkomputerisasi dengan baik dan mencapai suatu aktivitas yang efektif dan efisien untuk menunjang segala kegiatan pada sekolah SMK Tri Asyifa Cikampek. Serta memperoleh informasi lowongan pekerjaan dengan akurat dan cepat.

Kata kunci: Sistem Informasi, *Website* dan Metode *Extreme Programming*

ABSTRACT

This study aims to Design a web-based Special Job Exchange Information System at SMK Tri Asyifa Cikampek and make it easier for alumni to get job vacancy information. To overcome these problems the author uses a system development, namely the Software Development Life Cycle (SDLC) with the Extreme programming method in designing information systems. The method used in designing this application is a method that has four stages in its implementation, namely planning, designing, coding and testing. The results of this development with the design of a job vacancy information system, can be computerized properly and achieve an effective and efficient activity in supporting all activities at the Tri Asyifa Cikampek Vocational School. As well as obtain job vacancies information quickly and accurately.

Keywords: Information Systems, Websites and Extreme Programming Methods

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan teknologi yang saat ini sangat pesat telah banyak membagikan manfaat dan membawa dampak pada proses pengolahan data dan penyampain informasi sesuai kebutuhan. Sistem informasi sering dipakai pada suatu lembaga-lembaga, misal pada sebuah perusahaan, perkantoran dan pendidikan. Sekolah Menengah Kejuruan ialah salah satu wujud satuan pendidikan formal yang mengadakan pembelajaran kejuruan dalam jenjang pendidikan menengah untuk lanjutan Smp, Mts atau wujud lain yang sederajat seperti lanjutan dari hasil pendidikan yang diakui yang setara SMP/MTS. Smk Tri Asyifa Cikampek menghasilkan lulusan yang mempunyai kompetensi mandiri, cerdas dan bisa bersaing di era globalisasi pada dunia usaha dengan industry sekitarnya, juga menumbuhkan kemampuan kualitas SDM. Sebagai usaha memenuhi tuntutan dunia usaha sehingga lulusannya mempunyai keterampilan dan kemampuan bersaing di dunia industri dan usaha serta meneruskan kejenjang perguruan tinggi dengan di dukung tenaga pendidik berprofessional dibidangnya serta di dukung dengan fasilitas yang memadai.

Para siswa lulusan SMK Tri Asyifa Cikampek memang banyak dari mereka yang telah memiliki gambaran pekerjaan apa yang mereka akan ambil atau meneruskan ke jenjang perguruan tinggi, akan tetapi tidak sedikit pula yang bingung akan meneruskan pekerjaan kemana ataupun malah mengangur. SMK Tri Asyifa Cikampek memiliki kantor bimbingan konseling yang biasanya juga menangani kasus seperti ini. Dengan cara memberikan informasi tentang lowongan kerja baru yang sesuai dengan apa yang diinginkan oleh lulusan SMK ini. Akan tetapi masalah ini masih terbatas secara lokal, pemberitahuan lowongan biasanya hanya melalui media sosial dan grup *Whatsapp* yang dirasa kurang bisa dipercaya. Adapun permasalahan lain yang ada di SMK ini yaitu tidak adanya data informasi tentang alumni diluar sana.

Maka dibutuhkan alat bantu berwujud sistem informasi bursa kerja khusus yang memfokuskan mengolah data alumni menjadi informasi sehingga bisa digunakan sebagai pendukung pengembangan karir. Dengan adanya wujud sistem ini diharapkan nantinya bisa mengoptimalkan aktifitas pelayanan informasi lowongan kerja.

2. METODE

2.1 Sistem

Sistem yakni sesuatu jaringan kerja dari prosedur yang berhubungan serta terkumpul bersama- sama yang saling terhubung satu dengan yang yang lain dalam menggapai sesuatu tujuan ataupun aktivitas tertentu. Suatu sistem dapat dibagi jadi bagian sub sistem. Tiap- tiap bagian bisa terdiri dari bagian- bagian sistem yang lebih kecil lagi ataupun terdiri dari komponen- komponen serta terdiri dari perlengkapan masukan, perlengkapan pemroses, perlengkapan keluaran serta perangkat penyimpanan. Bisa dikatakan juga sistem adalah sesuatu kesatuan yang terdiri dari 2 ataupun lebih komponen ataupun bagian- bagian sistem yang berhubungan dalam menggapai sesuatu tujuan.[1]

2.2 Informasi

Informasi adalah data yang sengaja dibentuk jadi formulir yang berguna serta bisa dipakai oleh manusia supaya jadi lebih bermanfaat untuk penerimanya dan bisa dipakai sebagai alat bantu dalam pengambilan sesuatu keputusan.[2] Pemakaian fitur elektronik semacam tv, pc, serta smartphone jadi salah satu perlengkapan penyebaran informasi dikala ini dalam bermacam bidang tidak terlepas dari kedudukannya dalam menaruh, membuat, mengantarkan, sampai menyebarkan informasi.

2.3 Bursa Kerja Khusus

Bursa kerja khusus ialah lembaga kerja yang melaksanakan fungsi penempatan dalam mempertemukan antara pencari kerja serta pengguna tenaga kerja yang terdapat di satuan pendidikan tinggi, pendidikan menengah atas serta lembaga lembaga pelatihan kerja yang lain yang mengadakan aktivitas pelayanan antar kerja untuk siswa lulusannya dan membagikan informasi pasar kerja, registrasi pencari kerja, pemberian penyuluhan, tutorial dan penyaluran serta penempatan lembaga kerja.[3]

2.4 Website

Website merupakan media yang dipakai untuk menampung bacaan, foto, suara, serta animasi yang bisa ditampilkan di internet serta bisa diakses oleh *PC* yang tersambung dengan internet secara global.[4] Website ialah tempat penyimpanan informasi dan data di dalam suatu alamat (*URL*) dengan bersumber pada topik tertentu yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terpaut dimana masing-masing disambung dengan jaringan (*Hyperlink*). Dikatakan statis apabila isi dari data *Web* senantiasa tidak berganti serta isi datanya searah ataupun lurus hanya dari pemilik *Web* awal. Dikatakan dinamis apabila isi informasi *Web* sudah berubah-ubah serta isi informasi berasal dari pengguna dan pemilik *Web* secara interaktif dua arah.

2.5 Laravel

Laravel ialah suatu *framework* yang dibuat oleh Taylor Otwell bersifat *open source*. Laravel ialah artisan *CLI* (*Command Line Interface*), *framework bundle* serta migrasi yang menawarkan seperangkat arsitektur aplikasi dan perlengkapan yang menyatukan banyak fitur terbaik yang dapat meningkatkan kecepatan pengembangan *website*. [5]

2.6 Framework

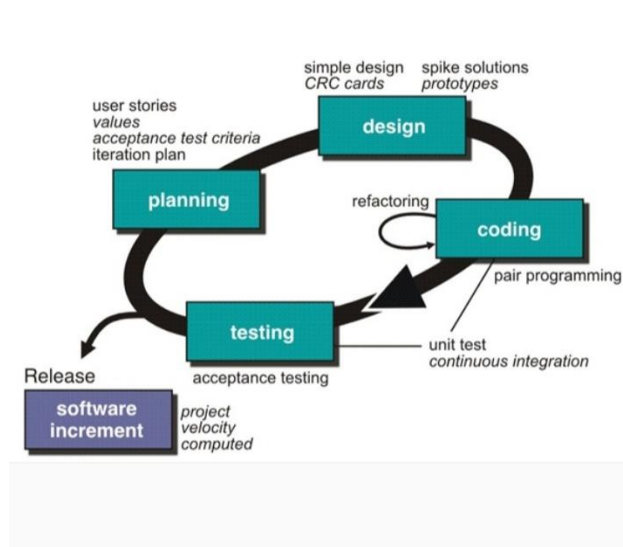
Framework merupakan kerangka kerja untuk memudahkan pembuatan aplikasi *website*, yang telah menyediakan kumpulan *file-file* serta ataupun berbentuk *class-class* yang dipakai dalam mengerjakan pekerjaan pengembangan aplikasi.[6]

2.7 Mysql

MySQL ialah salah satu *database* yang sering digunakan oleh banyak *programmer* dalam pembuatan aplikasi basis data. *MySQL* memakai bahasa *SQL* yang berperan dalam mencerna *database* dan suatu sistem manajemen *database* yang bermanfaat untuk mengatur *database* di dalam *Web*. [7]

2.8 Metode Extreme Programming (XP)

Penciptaan Extreme Programming merupakan salah satu dari sebagian proses Agile yang terkenal. Teruji sangat berhasil diberbagai industri dari bermacam perusahaan di dunia. XP dibesarkan oleh Kent Beck yang menulis novel bertajuk Extreme Programming Explained. Extreme Programming merupakan metodologi dalam mengembangkan rekayasa perangkat lunak yang dalam setiap sesi pada pengembangan perangkat lunak berfokus pada coding sebagai kegiatan utama.[8]



Gambar 1. Tahapan model *Extreme Programming* [15]

Langkah – langkah dalam Model *Extreme Programming* :

1. Perencanaan (*Planning*)

Tahapan ini dimulai dengan mencari kumpulan kebutuhan kegiatan sesuatu sistem supaya pengguna memahami proses bisnis dalam pembangunan sistem yang diawali dengan identifikasi permasalahan. Dari kasus tersebut berikutnya dicoba analisa terhadap kebutuhan dari sistem yang hendak dibesarkan.[9] [9]

2. Perencanaan (*Design*)

Pada tahapan ini diawali dengan membuat pemodelan sistem bersumber pada hasil analisa kebutuhan yang didapatkan. Tidak hanya itu, dibuatkan pula pemodelan basis data untuk mengilustrasikan ikatan antar data informasi ke data yang lain. Pemodelan sistem yang digunakan ialah *UML* yang terdiri dari diagram-diagram antara lain *usecase diagram*, *class diagram* serta *activity diagram*. [10]

3. Pengkodean (*Coding*)

Pada tahapan ini ialah lanjutan dari perancangan model sistem yang lebih dahulu sudah terbuat kedalam kode program serta akan menciptakan *prototype* dari perangkat lunak. Dalam pembuatannya sistem data bursa kerja khusus memakai bahasa pemrograman *PHP*, *HTML*, *CSS* serta *Framework Laravel* dengan *methode Extreme Programing* akan tetap dilakukan evaluasi serta membetulkan seluruh masalah- masalah yang timbul meskipun masalah- masalah kecil. [11]

4. Pengujian (*Testing*)

Tahapan ini ialah tahapan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibentuk, tata cara yang dipakai dalam melaksanakan pengujian terhadap aplikasi *website* ini menggunakan *Black- Box Testing* dengan melaksanakan pengujian terhadap masukan serta keluaran yang dihasilkan sistem. [12]

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sistem yang sedang berjalan

Setelah melakukan penelitian di SMK Tri Asyifa Cikampek diketahui proses penanganan sistem informasi tentang adanya lowongan pekerjaan di SMK Tri Asyifa Cikampek saat ini masih membutuhkan waktu yang lama, belum memakai sistem yang terkomputerisasi, baik aplikasi berbasis *web* ataupun aplikasi berbasis *desktop*. Dimana proses yang biasanya dilakukan adalah memberikan pengumuman mengenai lowongan pekerjaan tersebut hanya melalui grup *whatsapp* yang dibagikan oleh Humas. Dengan tata cara semacam saat ini, maka secara instan pelamar tidak mempunyai alternatif lain untuk memperoleh informasi yang lengkap berkaitan dengan lowongan pekerjaan. Permasalahan pada layanan model memerlukan informasi sekolah tersebut tanpa hadir ke sekolah secara langsung. Untuk lebih jelasnya digambarkan menggunakan pemodelan yaitu Use Case Diagram. [13]



Gambar 2. Use Case Diagram yang sedang berjalan

Tabel 1. Definisi Aktor

NO	Aktor	Deskripsi
1	Humas	Sumber informasi melalui <i>WhatsApp</i>
2	Alumni	Penerima informasi melalui <i>WhatsApp</i>

Tabel 2. Definisi Use Case

NO	Aktor	Deskripsi
1	Info Lowongan Kerja	Humas memberikan informasi lowongan pekerjaan kepada alumni melalui grup <i>WhatsApp</i>

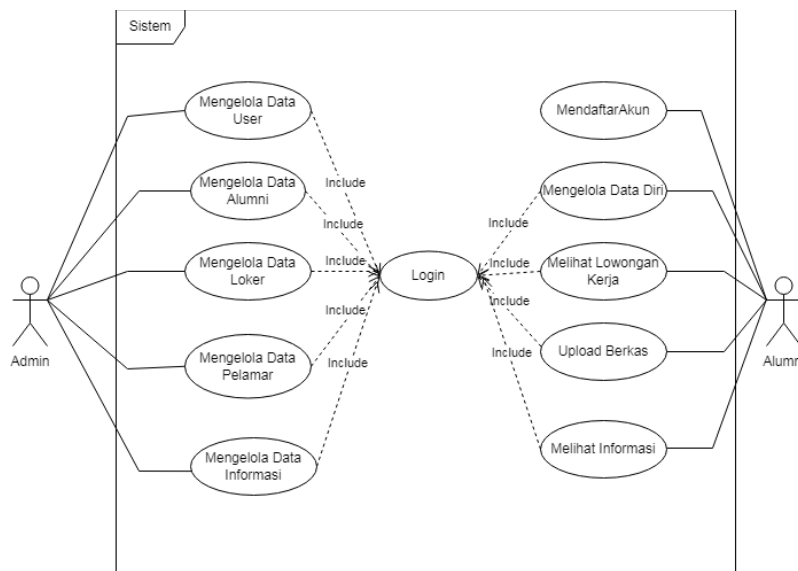
3.2 Evaluasi sistem yang sedang berjalan

Tabel 3 Evaluasi Sistem yang sedang berjalan

Masalah	Usulan Perbaikan
<p>1. Belum tersedianya data profil alumni yang telah bekerja ataupun yang belum bekerja</p>	<p>Dibuatkan suatu sistem terkomputerisasi yang berfungsi untuk mempermudah pihak sekolah memberikan informasi lowongan dan menghasilkan <i>web</i> sistem informasi khusus untuk memudahkan alumni mendapatkan informasi lowongan pekerjaan serta memudahkan dalam mendaftarkan informasi profil alumni yang telah bekerja ataupun belum bekerja..</p>
<p>2. Tidak Tidak semua para Alumni bisa mendapat informasi lowongan pekerjaan dari sekolah dikarenakan penyampaiannya hanya lewat grup <i>WhatsApp</i></p>	

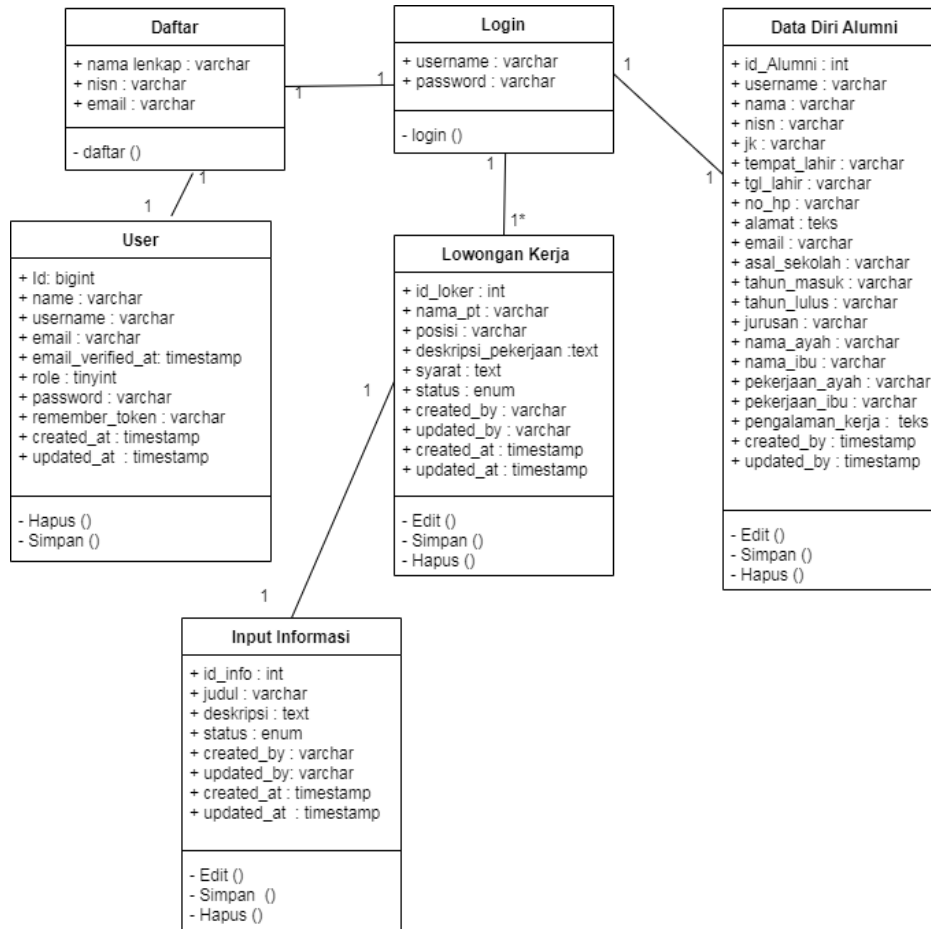
3.3 Sistem yang diusulkan

Tahapan proses sistem yang hendak di usulkan ialah tahapan- tahapan dalam merancang aplikasi. Berdasarkan sistem yang berjalan. Pada penelitian ini dipakai *Software Enterprise Edition Visual Paradigm for UML 8.0*. untuk membuat *Use Case Diagram* dan *Class Diagram* serta terdapat definisi *usecase* dan tampilan antar muka. [14]

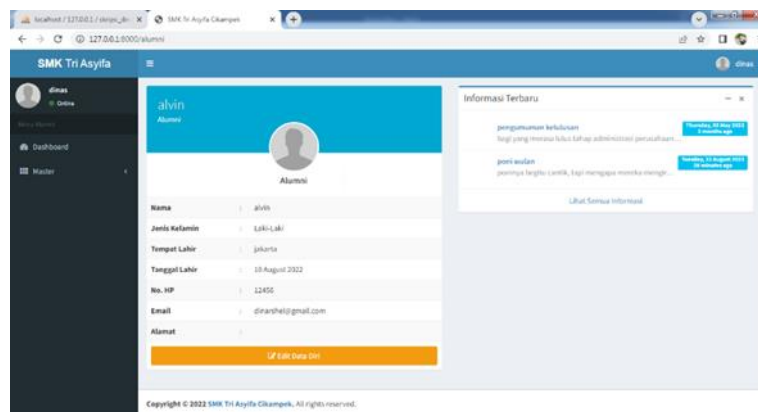


Gambar 3. Use Case Diagram yang diusulkan

No	Usecase	Deskripsi
1	<i>Login</i>	Merupakan proses awal untuk masuk ke <i>website</i> .
2	Mengelola Data <i>User</i>	Ialah proses Admin memanipulasi data <i>user</i> yang mendaftar agar mendapatkan <i>username</i> dan <i>password</i>
3	Mengelola Data Alumni	Merupakan proses memanipulasi data alumni yang tersimpan.
4	Mengelola Data Loker	Merupakan proses Admin memanipulasi data lowongan kerja baru dan lowongan kerja lama.
5	Mengelola Data Pelamar	Merupakan proses Admin memanipulasi data pelamar yang masuk ke sistem Admin.
6	Mengelola Data Informasi	Merupakan proses Admin memanipulasi data informasi yang akan dibuat maupun dihapus.
7	Mendaftar Akun	Merupakan proses awal yang dilakukan alumni sebelum mempunyai akun untuk <i>login</i> .
8	Mengelola Data Diri	Merupakan proses alumni memanipulasi data diri sendiri didalam sistem.
9	Melihat Lowongan Kerja	Merupakan proses alumni melihat lowongan kerja yang ada di sistem.
10	Upload Berkas	Merupakan proses alumni mengupload <i>CV</i> /ke lowongan kerja yang ia minati.
11	Melihat Informasi	Proses alumni dalam melihat informasi terbaru yang terdapat di sistem.

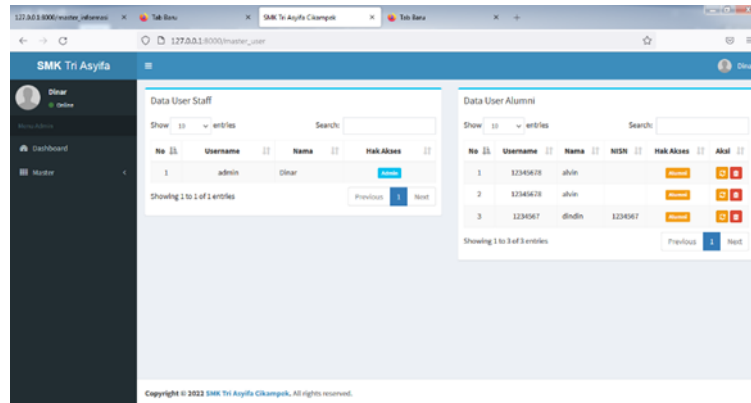


Gambar 4 . *Class Diagram*

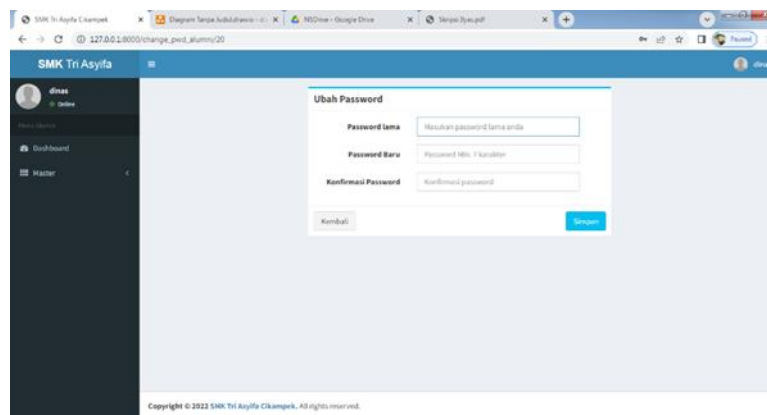


Gambar 5 Tampilan Menu *Dassboard Alumni*

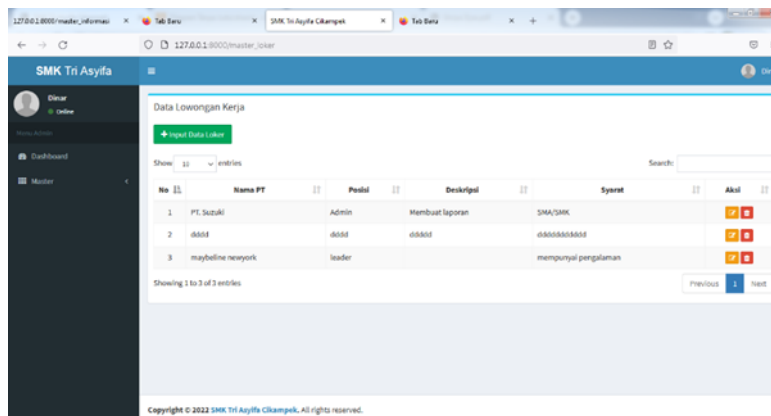
Sistem Informasi Bursa Kerja Khusus Berbasis Website dengan Metode Extreme Programming dan Framework Laravel



Gambar 6 Tampilan Menu Master *User*



Gambar 7 Tampilan Menu Ubah *Password*



Gambar 8 Tampilan Menu Master *Loker*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan analisis dan desain yang telah dilakukan, maka penulis dapat mengambil keputusan sebagai berikut:

1. Sistem informasi ini bisa sediakan data tentang lowongan pekerjaan, sehingga bisa membantu para alumni dalam mencari pekerjaan..
2. Sistem informasi ini dapat menyediakan profil alumni dengan lengkap dan terbaru.
3. Sistem informasi ini dapat membantu para alumni melamar pekerjaan tanpa harus datang ke sekolah.
4. Sistem Informasi ini bisa membantu industri yang dapat dipercaya ataupun yang lagi tumbuh dalam mencari tenaga kerja yang bagus serta bermutu.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Hidayatulloh, Kholik, M. Komarudin dan Asih Sutanti, "Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Dana Sehat pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Metro", Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer (JMIK) Vol. 01, No. 01, p.443, 2020,
- [2] Junianto, Erfian dan Yusa Primaesha, "Perancangan Sistem *Tracking Invoice* Laboratorium pada PT Sucufindo (PERSERO) Bandung", Jurnal Informatika. Vol. II, No. 2, September 2015.
- [3] Pradana, M, "Perencanaan Skema Sistem Informasi Untuk Aktivitas Manajemen" EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis, 2016A, Renny Puspita dan Istikomab "Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Rapata Online FMIIPA UNTAN menggunakan UML" ISSN Media Elektronik 2597-3584, p. 248, 2018.
- [4] Handika, I. G., & Purbasari, A. Pemanfaatan Framework Laravel Dalam Pembangunan Aplikasi E-Travel Berbasis Website. Konferensi Nasional Sistem Informasi, (2018).
- [5] Munir, S., & Adidaya, W. Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis *Web* Menggunakan Framework Mvc Pada Sekolah Tinggi Teknologi Terpadu Nurul Fikri. Jurnal Informatika Terpadu, (2016).
- [6] Gita. Nurjanah, Ayu Putri., Anggraini, "Metode Bercerita Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbicara Pada Anak Usia 5-6 Tahun," J. Leukoc. Biol, vol. 96, no. 1, pp. 365–375, 2013.
- [7] Priyanti, Dwi dan Siska Iriani "Sistem Informasi Data Penduduk Pada Desa Bogoharjo Kecamatan" IJNS Volume 2 No 4 Oktober 2013 ISSN : 2302-5700.
- [8] Carolina, Irmawati & Adi, Supriyatna "Penerapan Metode Extreme Programming Dalam Perancangan Aplikasi Perhitungan Kuota Sks Mengajar Dosen" Jurnal IKRA-ITH Informatika Vol 3 No 1, p. 106, Maret 2019 ISSN 2580-4316

- [9] Borma, Rohmat Indra "Implementasi Metode Pengembangan Sistem Extreme Programming (XP) pada Aplikasi Investasi Peternakan" *Jurnal sistem dan teknologi informasi*, Vol. 8, No. 3, p-ISSN : 2460-3562 / e-ISSN : 2620-8989 DOI: 10.26418/justin.v8i3.40273, 2020
- [10] Gunawan, Rakhmat Dedi "Penerapan Pengembangan Sistem Extreme Programming Pada Aplikasi Pencarian Dokter Spesialis di Bandar Lampung Berbasis Android" *Jurnal Format Volume 8 Nomor 2 Tahun 2019* :: ISSN : 2089 -5615
- [11] Seprina, Iin dan Yulianingsih, Evi "sistem Informasi Penerimaan Calon Peserta Didik Baru Di Smk Negeri 1 Muara Kuang Berbasis *Web*" *Jurnal Informanika*, Volume 08 No. 01, Januari–Juni 2022 issn : 2470-1730 Eissn : 2775-576252
- [12] Nurkholis, Andi "Penerapan *Extreme Programming* dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Publik" *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* Volume 5 Nomor 1, pp.124-134, ISSN:2548-9771/EISSN:2549-7200, 2021
- [13] Indra, Asep Muhammad dan Ginan Mashudan "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Akademik di Madrasah Aliyah Persis 20 Ciparay" *Jurnal Sistem Informasi – J-SIKA* Volume 02 Nomor 01, p.28-33, ISSN: 2716 – 4195, 2020.
- [14] Sudaryono & Efana Rahwanto "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis *Web* Pada PT. Inter Aneka Plasindo" *Jurnal Pendidikan dan Dakwah* Vol 2, No 3, September 2020; 335-358, 2020.
- [15] Fatoni, Ahmad "Rancang Bangun Sistem *Extreme Programming* Sebagai Metodologi Pengembangan Sistem" *Jurnal Prosisko* Vol. 3 No. 1 Maret 2016 ISSN: 2406-7733

Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Berbasis Desktop Menggunakan Metode Prototype

Aang Samsudin¹, Hikmatul Khotimah¹

¹ Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, [Indonesia]
Email : aangsamsudin93@gmail.com

Received 26 Januari 2023 | *Revised* 17 Februari 2023 | *Accepted* 18 Maret 2023

ABSTRAK

Petshop Berkah lumbung Tani merupakan toko yang menjual perlengkapan hewan, baik itu makanan, vitamin, aksesoris, obat-obatan, sampo dan lain-lain. Sistem penjualan yang digunakan Petshop Berkah Lumbung Tani adalah kasir menulis nama, harga satuan dan total produk di nota yang dihitung menggunakan bantuan kalkulator untuk mendapatkan total pembayarannya sehingga rawan terjadi kesalahan dalam pencatatan data. Sistem informasi penjualan dan persediaan barang pada Petshop Berkah lumbung Tani ini merupakan sebuah sistem yang dibangun dengan menggunakan metode pendekatan berorientasi objek, metode pengembangan yaitu metode prototype dan menggunakan tools UML (Unified Modelling Language). Hasil dari pembuatan sistem informasi penjualan dan persediaan barang ini yaitu dapat mempermudah petugas gudang dalam melakukan pengecekan persediaan stok barang di Petshop Berkah Lumbung Tani dan Mempermudah petugas kasir dalam melakukan perhitungan penjualan barang di Petshop Berkah Lumbung Tani. Melalui sistem informasi penjualan dan persediaan barang ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pengelolaan serta memberikan pelayanan kepada konsumen yang lebih baik.

Kata kunci: Sistem Informasi Penjualan, Unified Modelling Language (UML).

ABSTRACT

Petshop Berkah Lumbung Tani is a shop that sells animal equipment, be it food, vitamins, accessories, medicines, shampoo and others. The sales system used by Petshop Berkah Lumbung Tani is that the cashier writes the name, unit price and total product on a note which is calculated using the help of a calculator to get the total payment so it is prone to errors in recording data. The sales and inventory information system at Petshop Berkah Lumbung Tani is a system built using an object-oriented approach, the development method is the prototype method and uses UML (Unified Modeling Language) tools. The result of making this sales and inventory information system is that it can make it easier for warehouse staff to check stock inventory at the Berkah Lumbung Tani Petshop and make it easier for cashiers to calculate the sale of goods at the Berkah Lumbung Tani Petshop. Through this sales and inventory information system, it is hoped that it can help improve management and provide better service to consumers.

Keywords: Sales Information System, Unified Modeling Language (UML).

1. PENDAHULUAN

Hampir semua bidang usaha saat ini dihadapkan pada persaingan korporasi yang semakin ketat atau organisasi yang bekerja untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas dalam teknologi. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan daya saing terhadap perusahaan atau organisasi lain. Petshop Berkah Lumbung Tani adalah toko yang fokus menjual makanan, obat-obatan dan perlengkapan hewan peliharaan. Dalam proses pendataan bisnis Petshop Berkah Lumbung Tani yang sedang berjalan saat ini, sistem penulisan data (item) tradisional masih digunakan untuk penjualan dan inventory yaitu dengan buku catatan. Ini adalah masalah besar, sehingga kesalahan bisa saja terjadi, terutama dalam tugas pekerjaan seperti transaksi penjualan, entri data, perhitungan transaksi, pemeriksaan barang dan laporan lainnya.

Sistem penyimpanan masih menggunakan buku untuk pemasukan data oleh pegawai toko. Hal ini menimbulkan risiko serius, seperti kerusakan buku (robek atau terbakar), hilangnya buku catatan persediaan, dan kesalahan penghitungan persediaan di gudang. Jika pegawai gudang ingin mengecek persediaan, pegawai tidak bisa langsung mengetahui persediaan saat ini. Penjaga toko harus melakukan perhitungan secara manual yaitu menghitung kembali sisa stok setelah toko tutup. Sistem penjualan yang saat ini digunakan oleh Petshop Berkah Lumbung Tani yaitu kasir secara manual menghitung jumlah barang yang dibeli, setelah itu barang dicatat pada nota, di mana nama dan jumlah barang dikalikan dengan harga satuan barang yang dihitung oleh bantuann kalkulator. Proses ini dinilai kurang efektif dan efisien karena dapat menyebabkan kesalahan kasir dalam menghitung jumlah total yang dibayarkan pembeli dan menyebabkan toko mengalami kerugian.

Dari beberapa permasalahan tersebut, rancang bangun sistem informasi penjualan ini dapat membantu memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut dan diharapkan bisa membantu pelayanan terhadap konsumen menjadi lebih baik.

2. METODE

2.1 Perancangan

Perancangan adalah proses mendefinisikan sesuatu yang akan dilakukan dengan menggunakan berbagai teknik, dan mencakup deskripsi arsitektur dan detail komponen, serta kendala yang dihadapi selama proses tersebut. Perancangan atau rekayasa adalah serangkaian langkah untuk menterjemahkan hasil analisis dan sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk menggambarkan secara detail bagaimana komponen-komponen sistem akan diimplementasikan.

2.2 Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan penggambaran atau pembuatan sketsa dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan yang utuh. Rancang bangun merupakan kegiatan mendefinisikan hasil analisa ke dalam perangkat lunak untuk menciptakan sistem sistem atau memperbaiki sistem yang sudah ada[1].

2.3 Sistem

Suatu sistem pada hakekatnya adalah sekumpulan elemen yang berhubungan erat dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Secara sederhana, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan atau sekumpulan elemen, komponen, atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling bergantung satu sama lain.

2.4 Informasi

Informasi dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian yang nyata yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Informasi merupakan data yang telah diklarifikasikan atau diolah atau diinterpretasikan untuk digunakan dalam proses pengambilan keputusan [2].

2.5 Penjualan

Penjualan adalah suatu proses pertukaran barang atau jasa antara penjual dan pembeli. Maka penjualan dapat diartikan juga sebagai usaha yang dilakukan manusia untuk menyampaikan barang bagi mereka yang memerlukan dengan imbalan uang menurut harga yang telah ditentukan atas persetujuan bersama [3].

2.6 Sistem Informasi Penjualan

Sistem informasi penjualan adalah sub sistem informasi bisnis yang mencakup kumpulan prosedur yang melaksanakan, mencatat, mengkalkulasi, membuat dokumen dan informasi penjualan untuk keperluan manajemen dan bagian lain yang berkepentingan, mulai dari diterimanya order penjualan sampai penjualan sampai mencatat timbulnya tagihan atau piutang dagang [4].

2.7 Petshop

Petshop adalah toko perlengkapan hewan yang menyediakan berbagai macam perawatan kebutuhan hewan yang biasa dibutuhkan bagi yang mau memelihara hewan seperti makanan hewan, tempat hewan membuang kotoran, tempat tinggal hewan, serta berbagai macam kebutuhan lainnya [5].

2.8 Metode Prototype

Prototype merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. Prototype merupakan model yang mewakili produk yang akan dibangun atau mensimulasikan struktur, fungsional, dan operasi sistem [6].

2.9 Black Box Testing

Black box testing merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Pengujian black box testing bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi. Dalam pengujian black box testing digunakan alat untuk pengumpulan data yang disebut dengan user acceptance test, dokumen ini terdiri deskripsi indikator dari prosedur - prosedur pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak [7].

2.10 Alat Bantu Perancangan

UML (unified Modeling Language) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek [8]. Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berdasarkan Unified Modelling Language (UML) adalah sebagai berikut:

a. Use Case Diagram

Use case adalah rangkaian atau uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem secara teratur yang dilakukan atau diawasi oleh sebuah aktor.

- b. Class Diagram
Kelas (*class*) adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan perancangan berorientasi objek [9].

2.11 Alat Bantu Software

Adapun software yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Microsoft Visio 2007
Microsoft Visio 2007 adalah sebuah program grafis yang memudahkan untuk membuat berbagai gambar dan diagram secara cepat dan mudah [10].
- b. Visual Paradigm
Visual Paradigm adalah salah satu alat bantu Unified Modelling Language (UML) yang digunakan untuk membuat Use case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, dan Sequence Diagram [11].
- c. Java
Bahasa pemrograman Java merupakan salah satu dari sekian banyak bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi termasuk telepon genggam. Bahasa pemrograman ini pertama kali dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung Sun Microsystem. Bahasa pemrograman ini merupakan pengembangan C++, saat ini Java Merupakan bahasa pemrograman yang paling populer digunakan, dan secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi ataupun aplikasi berbasis web [12].
- d. Netbeans IDE
NetBeans adalah *Integrated Development Environment* (IDE) berbasiskan Java dari Sun Microsystems yang berjalan di atas Swing. NetBeans merupakan software development yang *Open Source*, dengan kata lain *software* ini di bawah pengembangan bersama, bebas biaya [13].
- e. Xampp
Program XAMPP adalah sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL dikomputer local". XAMPP berperan sebagai server web pada komputer. XAMPP juga dapat disebut sebuah panel server virtual, yang dapat membantu anda melakukan preview sehingga dapat memodifikasi *website* tanpa harus online atau terakses dengan internet [14].
- f. My Structured Query Language (MySQL)
MySQL adalah salah satu jenis database server yang terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengelolaan datanya. Kepopuleran MySQL karena menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses database sehingga mudah untuk digunakan, kinerja query cepat dan mencukupi untuk kebutuhan database perusahaan-perusahaan skala menengah-kecil. MySQL juga bersifat *open source* dan *free* pada berbagai *platform* (kecuali pada Windows yang bersifat *shareware*) [15].

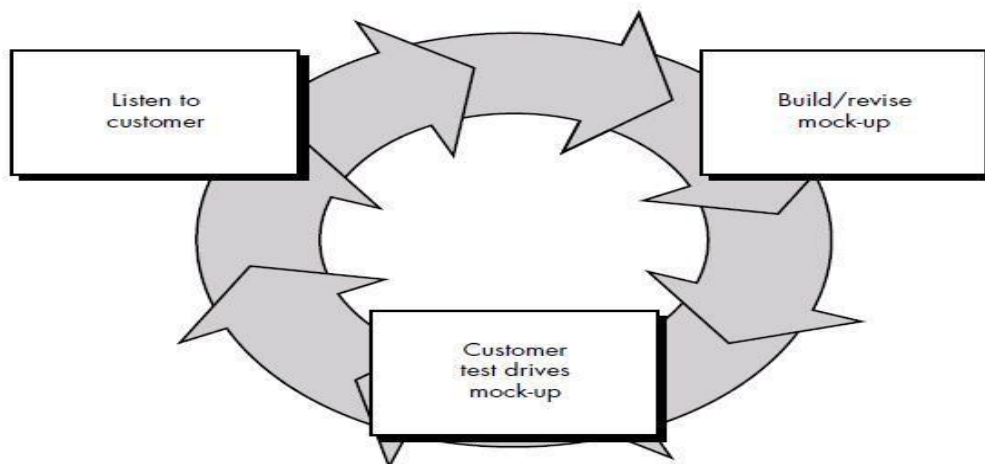
Berikut ini merupakan tahapan dalam penelitian ini diantaranya :

2.12 Jenis Pengumpulan Data

Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Data primer, yaitu data yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Adapun yang menjadi sumber data primer dalam penelitian ini adalah pemilik (*Owner*), kasir, dan karyawan gudang di Petshop Berkah Lumbung Tani.
- b. Data sekunder, yaitu penunjang data primer, biasanya berupa kajian pustaka. Adapun yang menjadi sumber data sekunder dalam penelitian ini adalah buku catatan yang ada di Petshop Berkah Lumbung Tani.

Tahapan pada metode ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan model prototype

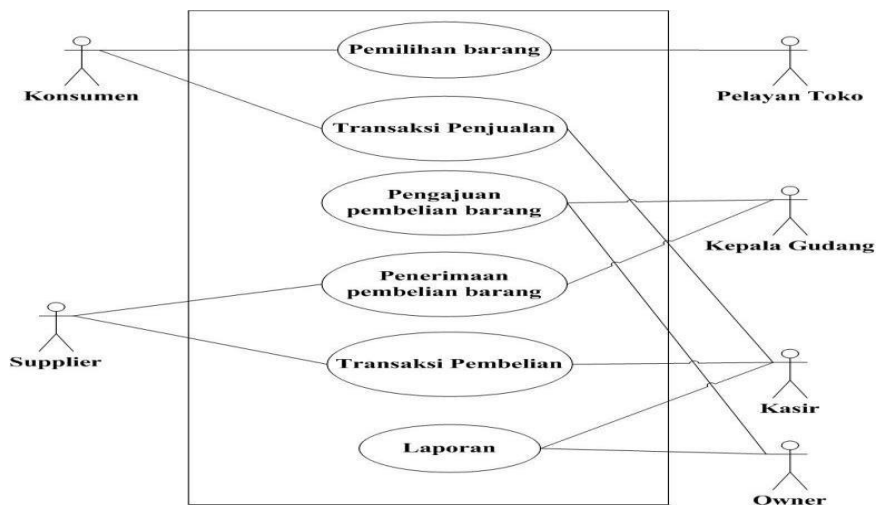
Langkah-langkah dalam model Prototype:

1. *Listen to Customer* (sebagai Pengumpulan Kebutuhan)
Pada proses ini pengembang yaitu penulis dan user yaitu pemilik dan kasir Petshop Berkah Lumbung Tani bertemu untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem yang akan dibangun. Dari tahap wawancara tersebut diketahui kebutuhan secara umum sistem yang akan dibangun nantinya.
2. *Build/Revise Mock-up* (sebagai Perancangan dan Membangun Prototype)
Setelah mengetahui kebutuhan sistem, maka perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan Unified Modelling Language (UML), dan juga dilakukan perancangan interface untuk mendasari pembuatan tampilan aplikasi yang akan dibuat berdasarkan kebutuhan user. Selanjutnya dalam metode prototyping yaitu build/ revise mock-up atau membangun sistem lebih memfokuskan pada input dan output sistem sesuai dengan kebutuhan umum yang diketahui pada pengumpulan kebutuhan.
3. *Customer Test Drives Mock-up* (sebagai Evaluasi prototype)
Prototype yang dihasilkan akan dievaluasi oleh user yaitu pemilik dan kasir Petshop Berkah Lumbung Tani. Pada tahap penyerahan didapatkan informasi baru tentang kebutuhan sistem yang akan dibangun nantinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sistem yang sedang berjalan

Prosedur yang sedang berlangsung secara sistematis menggambarkan aktivitas di Petshop Berkah Lumbung Tani yaitu di modelkan dalam bentuk use case diagram dapat dilihat pada gambar 2. Sedangkan definisi aktor ditunjukkan pada tabel 1 dan definisi use case ditunjukkan pada tabel 2.



Gambar 2. Use case diagram yang sedang berjalan

Tabel 1. Definisi Aktor

No.	Aktor	Definisi
1.	Konsumen	Pihak yang melakukan pemilihan barang yang akan dibeli dan melakukan transaksi penjualan dengan kasir.
2.	Kasir	Pihak yang melakukan transaksi penjualan, transaksi pembelian barang dan membuat laporan.
3.	Kepala Gudang	Pihak yang melakukan pengajuan pembelian barang kepada pemilik toko (owner), dan yang menerima barang dari Supplier.
4.	Supplier	Pihak yang menerima pesanan barang, mengirim barang, dan melakukan transaksi pembelian dengan kasir.
5.	Owner	Pihak yang menerima pengajuan pembelian barang dari bagian gudang dan yang menerima laporan dari kasir.

No.	Use Case	Definisi
1.	Pemilihan Barang	Proses pemilihan barang dalam kegiatan jual beli yang dilakukan oleh konsumen
2.	Transaksi penjualan	Proses biaya transaksi dalam melakukan penjualan barang
3.	Pengajuan pembelian barang	Proses mengajukan atau menyampaikan tentang pemenuhan kebutuhan dan pasokan barang
4.	Penerimaan pembelian barang	Proses menerima barang yang telah dibeli
5.	Transaksi pembelian	Proses biaya transaksi dalam melakukan penjualan barang
6.	Laporan	Laporan yang berisi informasi mengenai transaksi penjualan, pengajuan pembelian barang, penerimaan pembelian barang, dan transaksi pembelian.

3.2 Evaluasi Sistem yang Sedang Berjalan

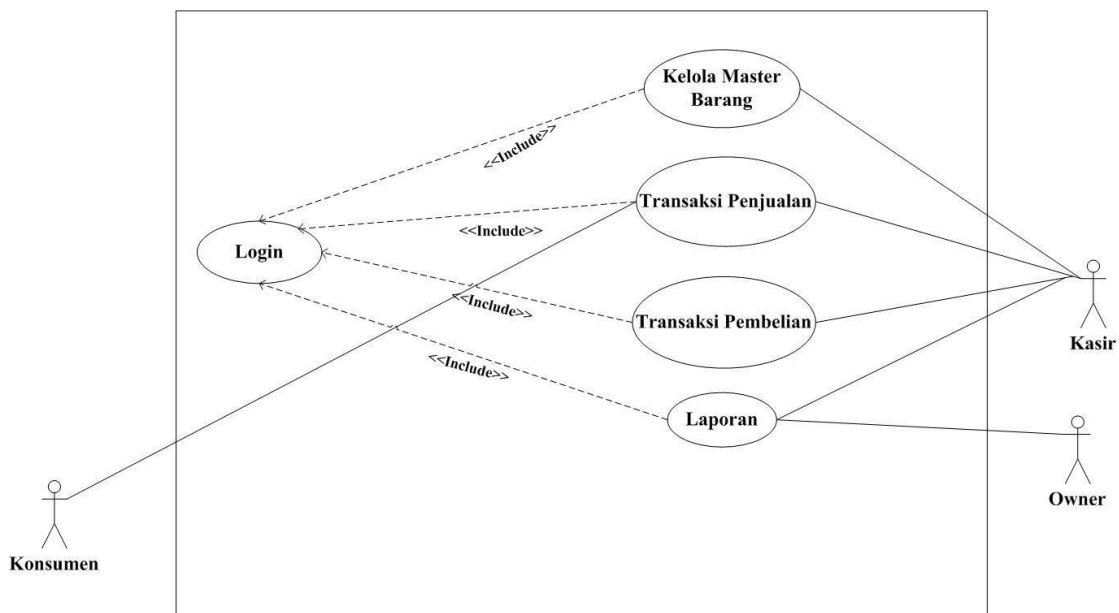
Evaluasi sistem yang sedang berjalan di Petshop Berkah Lumbung Tani adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Evaluasi Sistem yang Sedang Berjalan

Masalah	Usulan Perbaikan
1. Proses pengolahan data yang terdapat pada Petshop Berkah Lumbung Tani ini belum terkomputerisasi dimana sistem yang ada hanya pencatatan pada buku persediaan barang dan nota dalam penjualan barang	Dibuatkan suatu sistem yang terkomputerisasi yang berfungsi untuk memudahkan dalam proses penjualan dan persediaan barang pada Petshop Berkah Lumbung Tani, mempermudah dalam melakukan pengecekan persediaan stok barang di Petshop Berkah Lumbung Tani, dan dapat mempermudah dalam melakukan perhitungan penjualan barang di Petshop Berkah Lumbung Tani sehingga pelayanan ke konsumen lebih efektif dan efisien serta memudahkan dalam pencarian stok barang di gudang
2. Belum adanya pembuatan laporan penjualan dan persediaan barang pada Petshop Berkah Lumbung Tani hanya menggunakan rekap buku untuk laporan	
3. Petugas gudang sering mengalami kesulitan dalam pengecekan stok barang	

3.2 Sistem yang diusulkan

Pembahasan pada tahapan ini meliputi use case diagram pada Gambar 3 , definisi aktor pada Tabel 4 , definisi use case pada Tabel 5 , dan class diagram pada Gambar 4 .



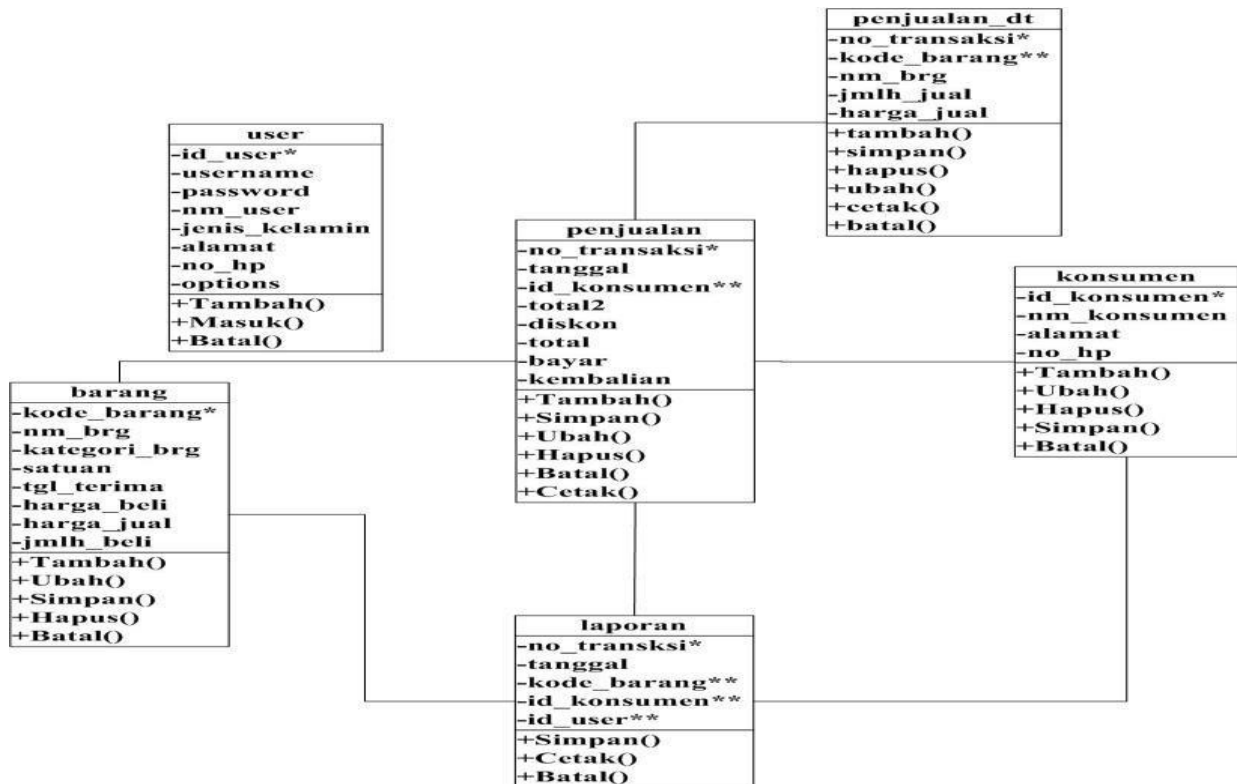
Gambar 3. Use case diagram yang diusulkan

Tabel 4. Definisi Aktor yang diusulkan

No.	Aktor	Deskripsi
1.	Kasir	Pihak yang melakukan kegiatan proses pengelolaan master barang, transaksi penjualan, transaksi pembelian dan pembuatan laporan
2.	Owner	Pihak yang menerima laporan penjualan dan persediaan barang
3.	Konsumen	Pihak yang melakukan kegiatan proses transaksi penjualan

Tabel 5. Definisi use case yang diusulkan

No.	Use Case	Deskripsi
1.	Login	Proses awal untuk masuk ke sistem penjualan dan persediaan barang yang dilakukan oleh kasir dan owner
2.	Kelola Master Barang	Proses kelola master barang dilakukan oleh kasir yang bertujuan untuk memanipulasi data barang di Petshop Berkah Lumbung Tani
3.	Transaksi Penjualan	Proses transaksi pada penjualan barang di Petshop Berkah Lumbung Tani yang dilakukan oleh kasir dan konsumen
4.	Transaksi Pembelian	Proses pembelian barang yang dilakukan oleh kasir
5.	Laporan	Laporan yang berisi informasi mengenai kelola master barang, transaksi penjualan, dan transaksi pembelian



Gambar 4. Class diagram

File

**PESHOP
BERKAH LUMBUNG TANI**

LOGIN

USERNAME :

PASSWORD :

SELECT USER :
Select
Select
Kasir
Owner

Login Cancel

Gambar 5. Tampilan menu login

File Master Data Transaksi Laporan

PESHOP BERKAH LUMBUNG TANI

SELAMAT DATANG

Admin

Gambar 6. Tampilan menu utama Admin

File Laporan

PESHOP BERKAH LUMBUNG TANI

SELAMAT DATANG

Owner

Gambar 7. Tampilan menu utama Owner

4. KESIMPULAN

Dari seluruh tahap penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Diharapkan dengan sistem ini mampu mempermudah petugas gudang dalam melakukan pengecekan persediaan stok barang di Petshop Berkah Lumbung Tani.
2. Diharapkan dengan sistem ini mampu mempermudah petugas kasir dalam melakukan perhitungan penjualan barang di Petshop Berkah Lumbung Tani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari banyak kendala yang dihadapi penulis dalam penyusunan penelitian ini, namun berkat dukungan keluarga, sahabat dan berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini, terutama Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya

DAFTAR RUJUKAN

- [1] R. Gunawan, A. M. Yusuf, and L. Nopitasari, "Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android," vol. 14, no. 1, pp. 47–58, 2021.
- [2] R. Anggraeni, Elisabet dan Irviani, Pengantar Sistem Informasi, 1st ed. Yogyakarta: Andi, 2017.
- [3] I. Sasangka and R. Rusmayadi, "Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Volume Penjualan," J. Ilm. Obline STIE Muhammadiyah Bandung, vol. 2, no. 1, pp. 129–154, 2018.
- [4] M. Emerson P, "282520-Sistem-Informasi-Penjualan-Pada-Karo-Rum-2Abee8D3," Media Inf. Anal. dan Sist., vol. 3, no. 1, p. 56, 2018, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/282520-sistem-informasi-penjualan-pada-karo-rum-2abee8d3.pdf>
- [5] R. D. Malem and I. E. Joesoef, "PERLINDUNGAN KONSUMEN TERKAIT DENGAN PENGGUNAAN JASA GROOMING HEWAN DI PETHOP1 Rivan," J. Ilmu Pengetah. Sos., vol. 8, no. 2, pp. 260–265, 2021.
- [6] D. Michael and D. Gustina, "Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino," IKRA-ITH Inform., vol. 3, no. 2, pp. 59–66, 2019, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/319>
- [7] L. Setiyani, "Pengujian Sistem Informasi Inventory Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Metode Black Box Testing," Techno Xplore J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf., vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2019, doi: 10.36805/technoxplore.v4i1.539.
- [8] A. Josi, "Penerapan Metode Prototyping Dalam Membangun Website Desa (Studi Kasus Desa Sugihan Kecamatan Rambang)," Jti, vol. 9, no. 1, pp. 50–57, 2017.
- [9] M. Tabrani and I. Rezqy Aghniya, "Implementasi Metode Waterfall Pada Program Simpan Pinjam Koperasi Subur Jaya Mandiri Subang," J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun., vol. 14, no. 1, pp. 44–53, 2020, doi: 10.35969/interkom.v14i1.65.
- [10] S. Sonia et al., "Mahakarya (JSIM)," vol. 4, no. 1, pp. 2–7, 2021.
- [11] A. Musrifah, "Pembuatan Aplikasi Pengelolaan Proposal Di Unit Kegiatan Pengelola (Upk) Kecamatan Mande Berbasis Desktop," Media J. Inform., vol. 9, no. 1, pp. 28–36, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.unsur.ac.id/mjinformatika>
- [12] M. L. Harumy, T.H.F., Julham Sitorus, "Sistem Informasi Absensi Pada Pt . Cospar Sentosa Jaya Menggunakan Bahasa Pemrograman Java," J. Tek. Informartika, vol. 5, no. 1, pp. 63–70, 2018.
- [13] R. Meiyanti, "Rancang Bangun Sistem Informasi Reservasi Kamar Hotel menggunakan Java Netbeans," Sisfo J. Ilm. Sist. Inf., vol. 5, no. 2, 2021, doi: 10.29103/sisfo.v5i2.6242.

- [14] E. Haerulah and S. Ismiyatih, "Aplikasi e-commerce penjualan souvenir pernikahan pada toko ` XYZ ,'" J. Prosisko, vol. 4, no. 1, pp. 43–47, 2017, [Online]. Available: <https://ejurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/download/146/208>
- [15] Muanar Gadafi Barek, E. K. Nurnawati, M. Sholeh, P. S. Informatika, and F. T. Industri, "Jurnal SCRIPT Vol . 7 No . 2 Desember 2019 RANCANG BANGUN APLIKASI PENCARIAN PERGURUAN TINGGI Jurnal SCRIPT Vol . 5 No . 2 Desember 2019 E- ISSN : 2338-6313," vol. 7, no. 2, pp. 158–166, 2019.

Rancang Bangun Sistem Manajemen Informasi Sekolah Berbasis *Web* dengan *Node Js* (Studi Kasus: SMA Negeri 1 Pabuaran)

JUHARA¹, SIDIQ AMRONI¹

¹Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco Subang, Indonesia
Email : juharaenju17@gmail.com

Received 26 Januari 2023 | *Revised* 17 Februari 2023 | *Accepted* 21 Maret 2023

ABSTRAK

Dampak dari perkembangan teknologi terutama dalam pengolahan data informasi mengakibatkan penyampaian informasi menjadi lebih cepat dan akurat, yang tidak hanya terbatas pada informasi cetak saja tetapi sumber-sumber informasi lainnya yang salah satu diantaranya melalui media maya atau internet.

SMA Negeri 1 Pabuaran adalah Sekolah Menengah Atas yang terletak di kecamatan Pabuaran kabupaten Subang provinsi Jawa Barat, Pengolahan data masih bersifat konvensional dimana data masih menggunakan rekapan manual dan belum terkomputerisasi semua, hanya data siswa yang telah menggunakan *database*. Sedangkan untuk yang lain seperti inventaris sekolah masih menggunakan *excel* sebagai media penyimpanan data, kadang meyulitkan operator dalam pengolahan data. Maka diperlukan suatu sistem yang mengatur dan mengolah data sekolah agar lebih mudah dalam pencarian data dan dapat memberikan pelayanan yang lebih baik kepada stakeholder. Atas alasan inilah sehingga penulis mencoba membuat system. Sistem dibuat menggunakan bahasa pemrograman *web* dengan *Node Js*, dan *database Mysql* sebagai penyimpanan data. Perancangan sistem menggunakan Metode *USDP* dan Pemodelan dengan *UML* sebagai *tools* dalam perancangan sistem manajemen informasi sekolah.

Kata kunci: Manajemen Sekolah, *USDP*, *UML*, *Node Js*, Data Sekolah, Sistem Informasi

ABSTRACT

The impact of technological developments, especially in the processing of information data has resulted in the delivery of information to be faster and more accurate, which is not only limited to printed information but other sources of information, one of which is through virtual media or the internet.

SMA Negeri 1 Pabuaran is a senior high school located in Pabuaran sub-district, Subang district, West Java province. Data processing is still conventional where the data still uses manual recaps and not all computerized, only student data that has used the database. Whereas for others, such as school inventories, they still use Excel as a data storage medium, sometimes making it difficult for operators to process data. So we need a system that organizes and processes school data so that it is easier to find data and can provide better service to stakeholders. It is for this reason that the author tries to make a system. The system is built using a web programming language with Node Js, and Mysql database as data storage. System design uses the USDP method and UML modeling as tools in designing a school information management system.

Keywords : School Management, *USDP*, *UML*, *Node Js*, School Data, Information System

1. PENDAHULUAN

Dampak yang terasa dalam perkembangan Teknologi Informasi diantaranya adalah dunia pendidikan dimana sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2022 tentang Standar Pendidikan Nasional. Sekolah merupakan suatu bentuk lembaga pendidikan yang di dalamnya berlangsung kegiatan belajar mengajar serta berbagai kegiatan lainnya yang mendukung terlaksananya proses kegiatan belajar mengajar yang terkait dengan siswa, guru, manajemen sekolah serta kurikulum sekolah. Hampir semua proses di sekolah memiliki keluaran berupa laporan yang diserahkan secara berkala pada Kepala Sekolah dimana dari hasil laporan tersebut Kepala Sekolah dapat mengambil keputusan dalam memajukan sekolah, akan tetapi umumnya sekolah masih menggunakan cara lama dalam pengumpulan dan pengolahan data, sehingga pelaksanaan proses manajemen sekolah dirasakan kurang efektif dan efisien karena diakibatkan kurangnya integrasi dan *backup* data dalam pengolahan yang berdampak pada duplikasi data, kehilangan data, kerusakan data dan data yang kurang valid.

SMA Negeri 1 Pabuaran adalah Sekolah Menengah Atas yang terletak di Kecamatan Pabuaran Kabupaten Subang Provinsi Jawa Barat yang berdiri pada Tahun 2006 memiliki tujuh ratus tujuh puluh delapan murid dan dua belas tenaga pendidik. Walau sudah enam belas tahun berdiri, SMA Negeri 1 Pabuaran dalam proses manajemen sekolah masih menggunakan sistem konvensional dimana data disimpan dan dikelola oleh satu departemen dan tidak terintegrasi antar entitas lainnya. Seperti data siswa yang hanya dipegang bagian kesiswaan, absensi siswa yang dimiliki oleh guru wali kelas masing-masing dan hal lainnya, yang mengakibatkan penumpukan data dan proses pencarian data menjadi berantakan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat menghubungkan antara departemen serta sebagai *database* untuk setiap informasi. Sebagai solusi dalam permasalahan tersebut maka penulis mencoba membuat sebuah sistem manajemen informasi sekolah.

Sistem Manajemen Informasi Sekolah yang kami bangun, merupakan sebuah aplikasi yang mengatur informasi mengenai sekolah baik internal maupun eksternal. Aplikasi ini bertujuan untuk mempermudah pihak sekolah mengelola data siswa, kurikulum maupun asset sekolah.

2. METODE

2.1 *USDP (Unified Software Development Process)*

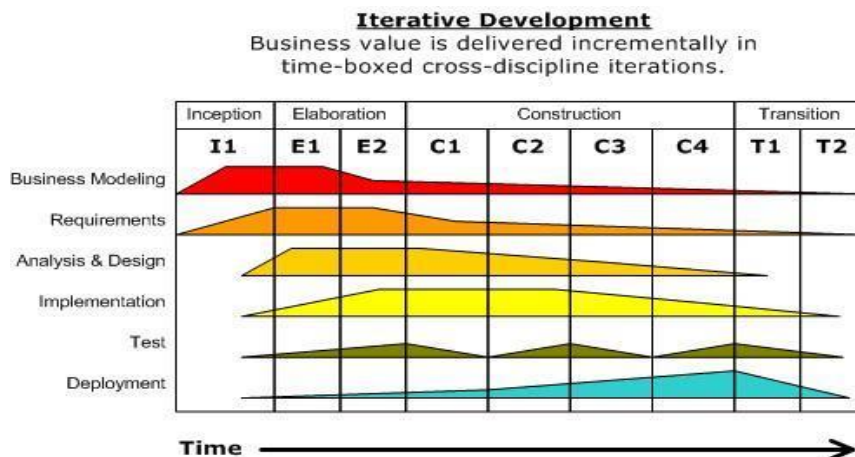
Pengembangan perangkat lunak yang dipakai penulis dalam pembuatan laporan ini adalah metode *USDP (Unified Software Development Process)* merupakan metodologi untuk pengembangan perangkat lunak yang berorientasikan objek. Menurut Bagus Dwi Cahyo [14] *USDP (Unified Software Development Process)* adalah kerangka proses lunak, interatif dan tumbuh kembang. *USDP (Unified Software Development Process)* merupakan metodologi untuk pengembangan perangkat lunak yang berorientasikan objek.

Menurut Jacobson, et al dikutip dari Surya Pamungkas [3, h18] Suatu proses pengembangan harus mampu melakukan spesifikasi terhadap apa yang dilakukan, pada saat kapan hal tersebut dikerjakan, bagaimana cara mengerjakannya dan siapa yang mengerjakan sehingga tujuannya dapat tercapai. Teknik manajemen proyek digunakan untuk mengontrol dan mengatur proyek yang dikerjakan. Pada pengembangan perangkat lunak hal tersebut dilakukan dengan menggunakan salah satu *tools Rational Unified Process* yang dikeluarkan oleh IBM berdasarkan pada *Unified Software Development Process (USDP)*.

USDP mengadopsi pendekatan *iterative* dengan empat fase utama, tidak mengikuti siklus hidup pengembangan perangkat lunak tradisional (*waterfall model*) melainkan, pada pengembangan sistem, setiap fase menggambarkan penekanan pada kegiatan yang dianggap penting. Fase-fase digambarkan dalam bentuk aliran kerja (*workflows*) dimana aliran merupakan serangkaian aktifitas.

Adapun tahapan-tahapan dalam *USDP* (*Unified Software Development Process*) adalah sebagai berikut :

1. *Inception* adalah tahapan paling awal, dimana dilakukan terhadap sebuah proyek perangkat lunak berupa aktivitas penilaian. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kesepakatan dari *stakeholder* sehubungan dengan tujuan dari proyek (Bagus Dwi Cahyo [14]).
2. *Elaboration* adalah tahapan untuk mendapatkan gambaran umum kebutuhan, persyaratan, dan fungsi-fungsi perangkat lunak. Hal ini penting untuk mengetahui secara lebih baik meliputi resiko arsitektur perangkat lunak, perencanaan, maupun implementasi. Pada tahap ini telah dimulai rancang bangun perangkat lunak secara literative melalui aktivitas-aktivitas seperti *business modeling*, *requirements*, analisis dan desain. (Bagus Dwi Cahyo [14]).
3. *Construction* adalah tahapan untuk membangun perangkat lunak sampai dengan saat perangkat lunak siap digunakan. Titik berat tahapan ini adalah pada penentuan tingkat prioritas kebutuhan, melengkapi spesifikasinya, analisis lebih dalam, desain solusi yang memenuhi kebutuhan dan persyaratan, pengkodean dan pengujian perangkat lunak. (Bagus Dwi Cahyo [14]).
4. *Transition* adalah tahapan untuk memfokuskan bagaimana menyampaikan perangkat lunak yang sudah jadi pada pengguna, dimana dalam tahap ini perangkat lunak yang sudah jadi langsung diuji oleh pengguna ataupun oleh penguji yang kompeten (Bagus Dwi Cahyo [14]).



Gambar 1. Metode *USDP* (*Unified Software Development Process*)

Sumber : <http://www.technologyuk.net/computing/sad/methodologies.shtml>.

Berikut ini adalah proses pengembangan sistem *USDP* melibatkan aktivitas utama, yaitu:

1. *Requirements Capture And Modeling*
Requirement Capture and Modelling merupakan suatu proses dalam melakukan identifikasi kebutuhan pada perangkat lunak. *Requirement* di dokumentasikan dengan *use cases* [7, h17].
2. *Requirements Analysis*
Setiap *use case* dianalisa secara terpisah untuk mengidentifikasi objek yang diperlukan. *use case* dianalisa dalam menentukan bagaimana objek berinteraksi dan bagaimana tanggung jawab setiap objek pada *use case*. Model pada setiap *use case* diintegrasikan untuk mendapatkan analisa *class diagram* [7, h18].
3. *System Design*
Pada bagian ini dilakukan indentifikasi dan dokumentasi standar pengembangan (rancangan *interface* standar, standar untuk *coding*) [7, h18].

4. *Class Design*

Model analisa dari *use case* diuraikan secara terpisah. Diagram literasi digunakan untuk memperlihatkan komunikasi antara objek serta *state* diagram digunakan untuk menunjukkan perilaku suatu objek yang kompleks [7, h19].

5. *Data Management Design*

Berfokus pada implementasi dan mekanisme dari sistem manajemen *database* yang digunakan. Jika menggunakan model data relasional, teknik *database* seperti normalisasi, entity relational diagram sangat bermanfaat. Antara manajemen data dan rancangan *class diagram* masing-masing berdiri secara terpisah [7, h20].

6. *Construction*

Bagian *construction* adalah bagian untuk membangun atau melakukan penyusunan pada sebuah aplikasi dengan menggunakan teknologi tertentu. Setiap bagian dari sistem bisa saja menggunakan bahasa pemrograman yang berbeda [7, h21]

7. *Testing*

Sebelum sistem diberikan ke *client* maka harus di tes terlebih dahulu. *Script* testing didapat dari deskripsi *use case* atas kesepakatan dengan *client*. Testing merupakan elemen yang penting dan harus dilakukan [7, h21].

8. *Implementation*

Akhir dari tahapan implementasi adalah dilakukan installasi dari berbagai komputer *client* yang akan digunakan [7, h22].

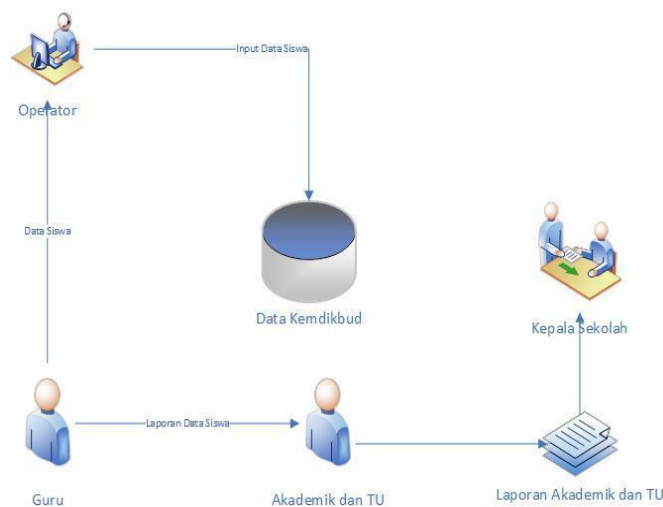
2.2 Unified Modelling Language

UML (Unified Modelling Language) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk menentukan, visualisasi, merancang dan mendokumentasikan *artifact* (sepotong informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses rekayasa *software*. *Artifact* bisa berupa deskripsi, model atau *software*) dari sistem *software*, untuk memodelkan bisnis dan sistem non *software* lainnya. *UML* adalah suatu kumpulan teknik terbaik, terbukti sukses dalam memodelkan sistem yang berukuran besar dan kompleks.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan rancangan sistem yang berjalan dan sistem yang akan diusulkan kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis fitur sehingga memudahkan dalam tahap pembuatan sistem yang berjalan pada SMA Negeri 1 Pabuaran dapat dilihat pada Gambar sebagai berikut :



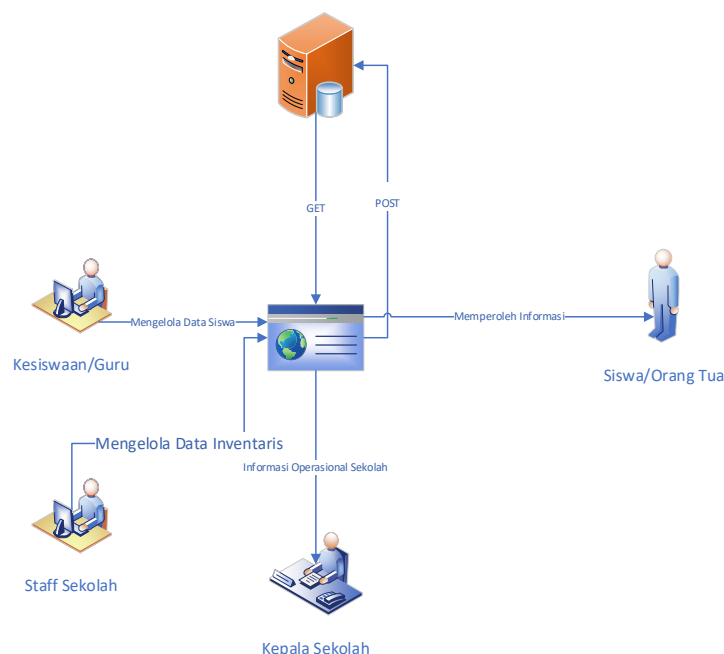
Gambar 2. Workflow Sistem yang berjalan pada SMA Negeri 1 Pabuaran

Adapun penjelasan gambar *workflow* dari sistem yang sedang berjalan di SMA Negeri 1 Pabuaran adalah sebagai berikut :

1. Sistem terkomputerisasi belum diterapkannya dalam pengolahan data nilai siswa sehingga membuat proses pengelolaan berjalan lambat dan memerlukan waktu yang lebih lama untuk mencari data siswa, data nilai dan lain-lain.
2. Pembuatan laporan data nilai yang tidak lengkap, karena dokumennya sering hilang sehingga timbul kesalahan.
3. Penyimpanan data dan arsip yang kurang aman karena terlalu banyak sehingga dikhawatirkan akan tercampur, tertukar dan hilangnya data.
4. Dengan melihat masalah di atas maka penulis mengusulkan solusi pemecahan masalah tersebut sehingga diharapkan dapat membeikan solusi untuk mencari pekerjaan sesuai dengan kepribadian.

Adapun yang akan terdapat pada sistem yang diusulkan, sebagai solusi kebutuhan pengguna antara lain :

1. Pengguna sistem terdiri dari kesiswaan termasuk guru, siswa, Staff Operasional Sekolah bagian TU, dan Kepala Sekolah.
2. Staff TU membuat akun untuk Staff Kesiswaan yang meliputi data guru.
3. Bagian kesiswaan/guru menginput data siswa, nilai, absen, mata pelajaran, dan kelas.
4. Siswa dapat melihat nilai dan absen dari siswa yang bersangkutan.
5. Untuk bagian absensi tidak bisa diedit dan dihapus.
6. Siswa dapat melihat nilai menurut semester.
7. Bagian Staff TU yang bisa menginput inventaris operasional sekolah.
8. Kepala Sekolah menerima hasil data operasional sekolah.



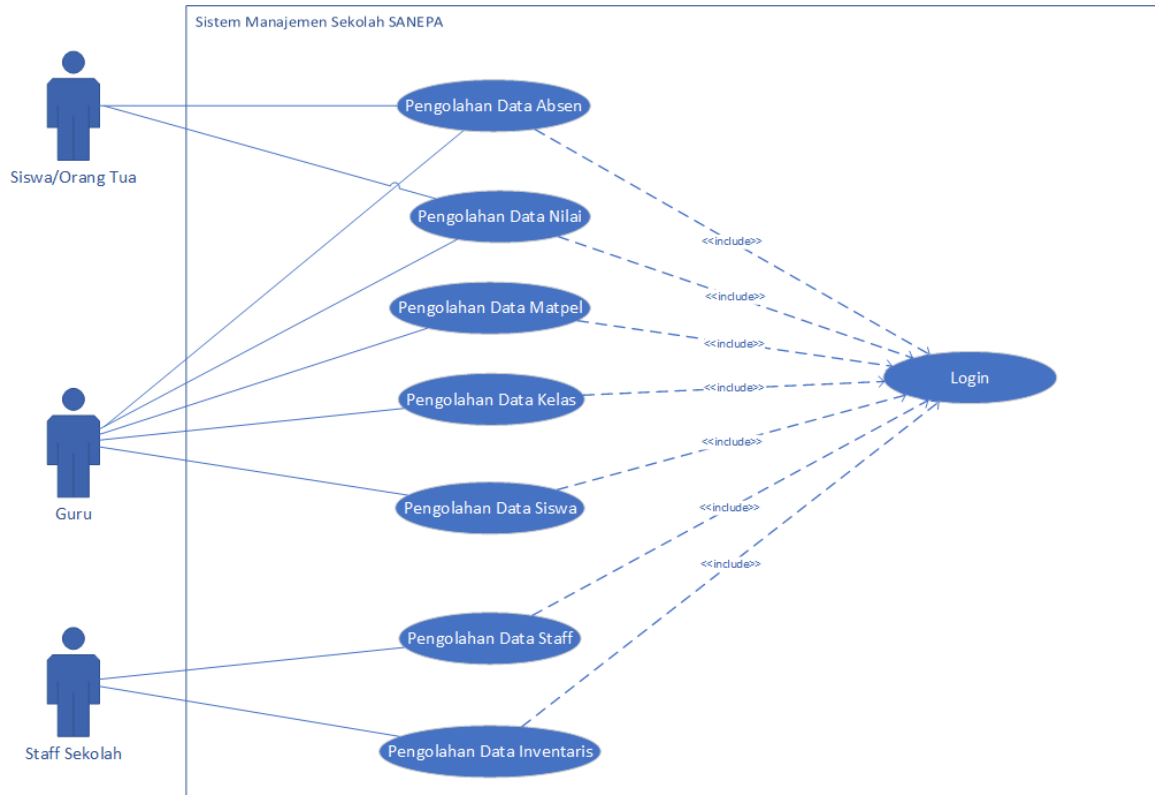
Gambar 3. Workflow Sistem Usulan

3.2 Perancangan Sistem

Pada tahap ini penulis membuat perancangan dengan metode *UML* dimana penulis merancang dan merangkum *use case* menjadi kebutuhan fungsional yang akan menghasilkan *activity diagram* dan *sequence diagram* yang digunakan untuk memodelkan interaksi antara objek. Serta model pada *use case* diintegrasikan untuk mendapatkan analisa *class diagram*.

3.2.1 Use case Diagram

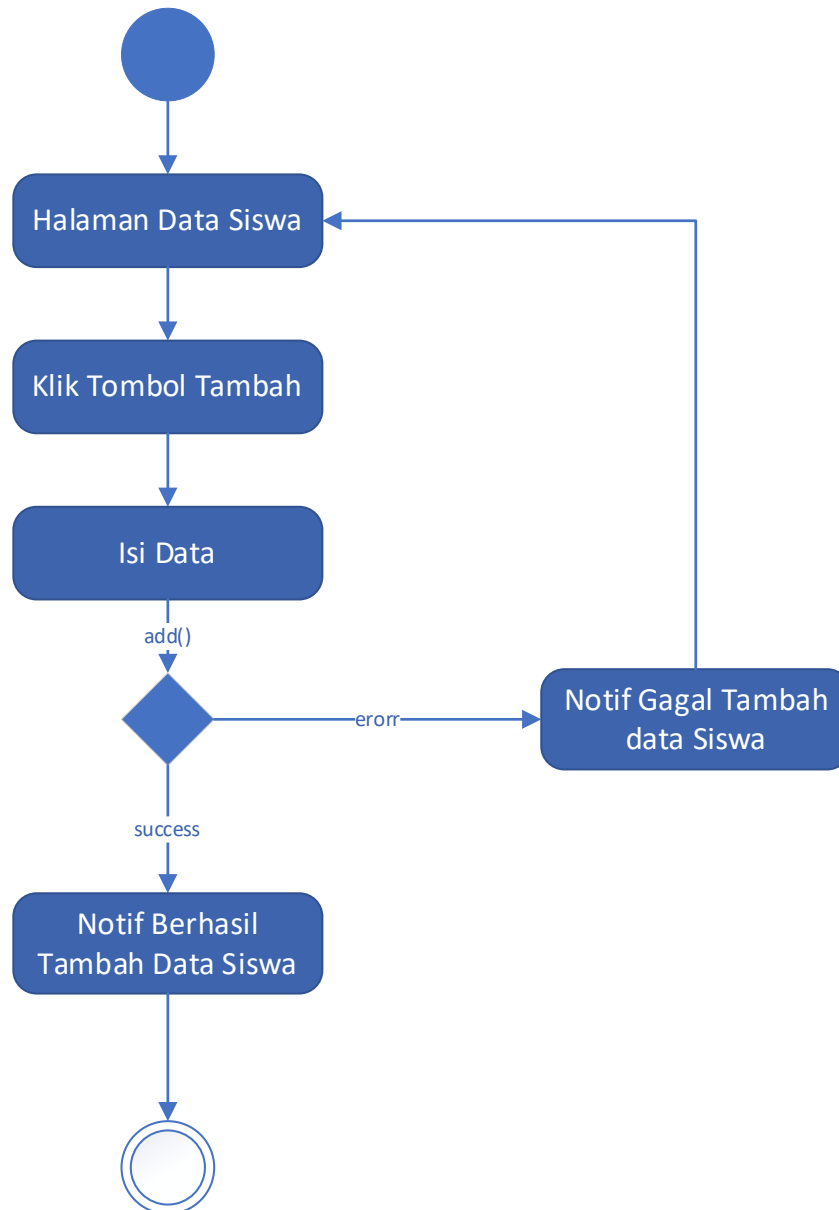
Use case diagram mengenai Sistem Manajemen Sekolah SMAN 1 Pabuaran secara keseluruhan yang terdiri dari tiga buah aktor, yaitu Guru , Admin TU dan Siswa.



Gambar 4. Use case Diagram

3.2.2 Activity Diagram

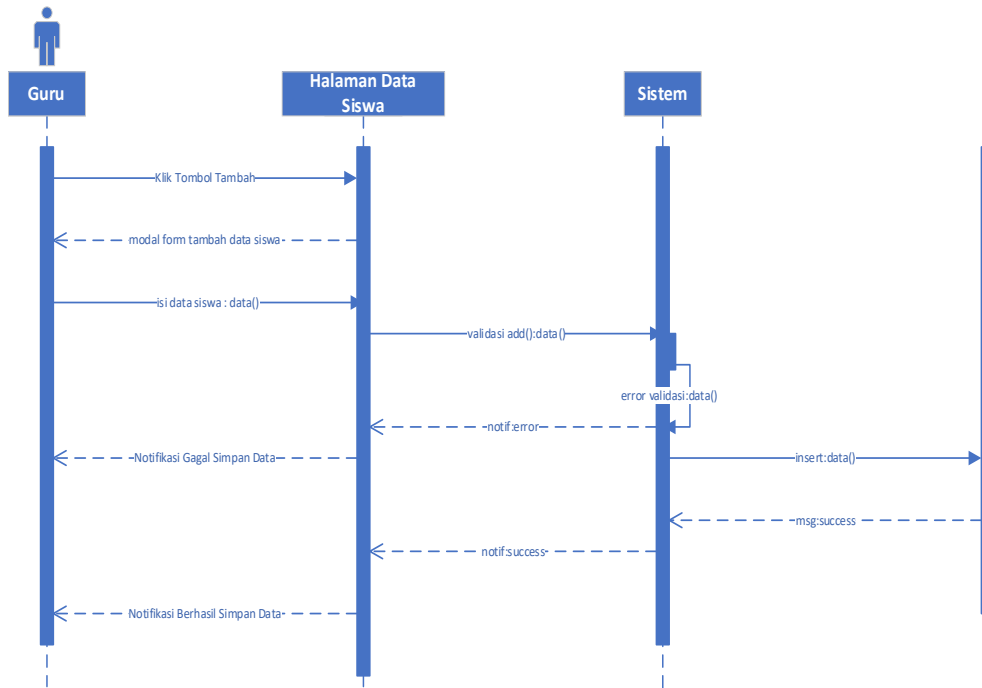
Activity Diagram tambah data siswa menjelaskan rangkaian aktivitas pengguna bagian kesiswaan menambahkan data siswa kedalam Sistem.



Gambar 5. Activity Diagram Tambah Data Siswa

3.2.3 Sequence Diagram

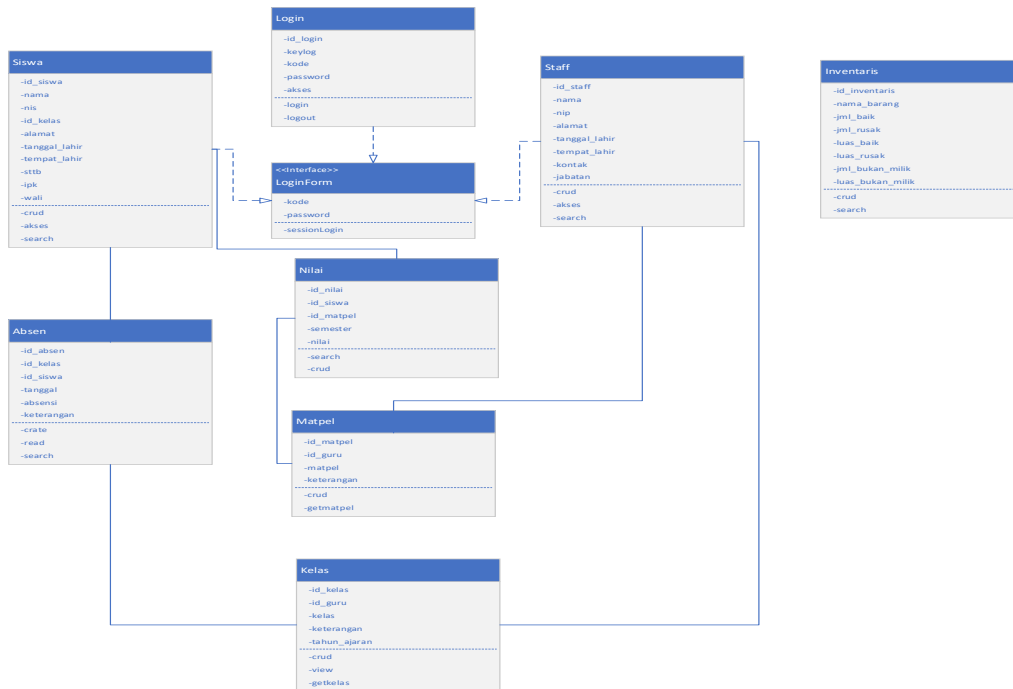
Sequence Diagram tambah data siswa menjelaskan interaksi antara pengguna dan sistem pada saat penambahan data siswa, dimana bagian kesiswaan menambah data siswa.



Gambar 6. Sequence Diagram Tambah Data Siswa

3.2.4 Class Diagram

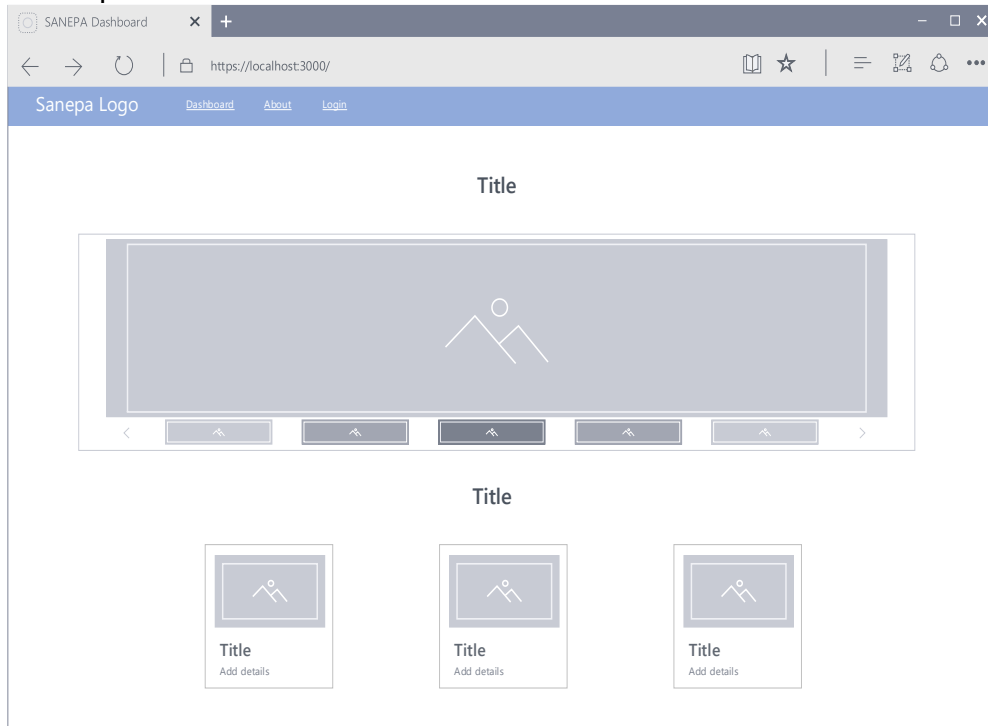
Class Diagram digunakan untuk menampilkan kelas-kelas dan paket-paket didalam sistem memberikan gambaran secara statis dalam relasi antar objek.



Gambar 7. Class Diagram Manajemen Sistem Sekolah

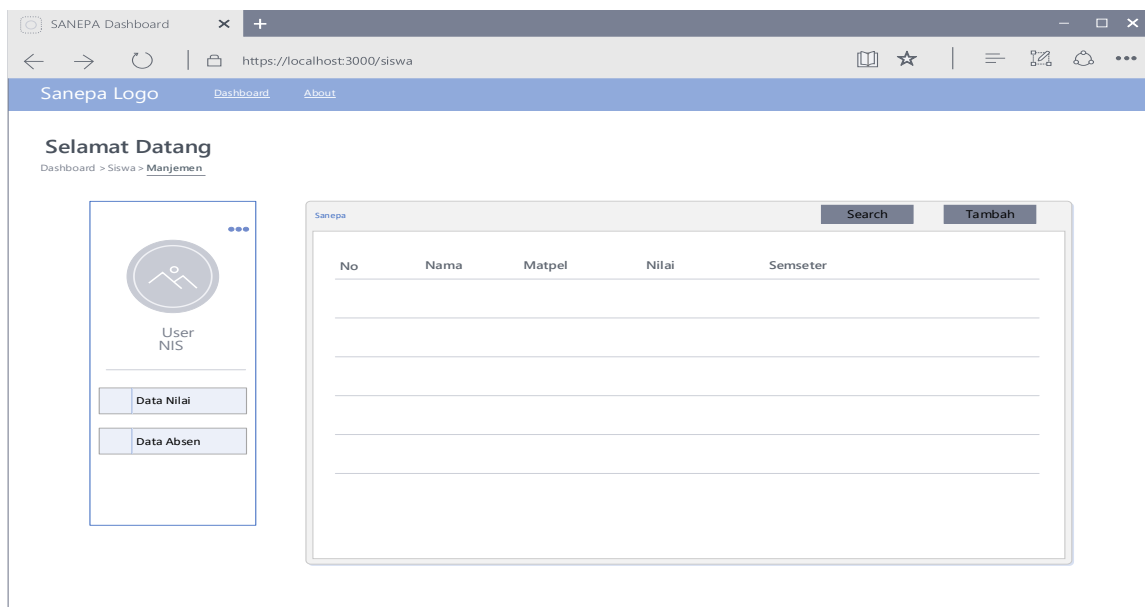
3.2.5 Design Interface

Design Interface halaman utama merupakan rancangan antar muka untuk menu halaman pada saat *web* dijalankan dimana terdapat *link dashboard*, *about* dan *login* serta beberapa artikel berita seputar sekolah.



Gambar 8. Design Interface Halaman Utama

Design Interface Dashboard Siswa merupakan rancangan antar muka untuk menu halaman pada saat *web* dijalankan dimana siswa memasuki sistem dan disuguhkan dengan tampilan menu data nilai dan data absen.



Gambar 9. Design Interface Dashboard Siswa

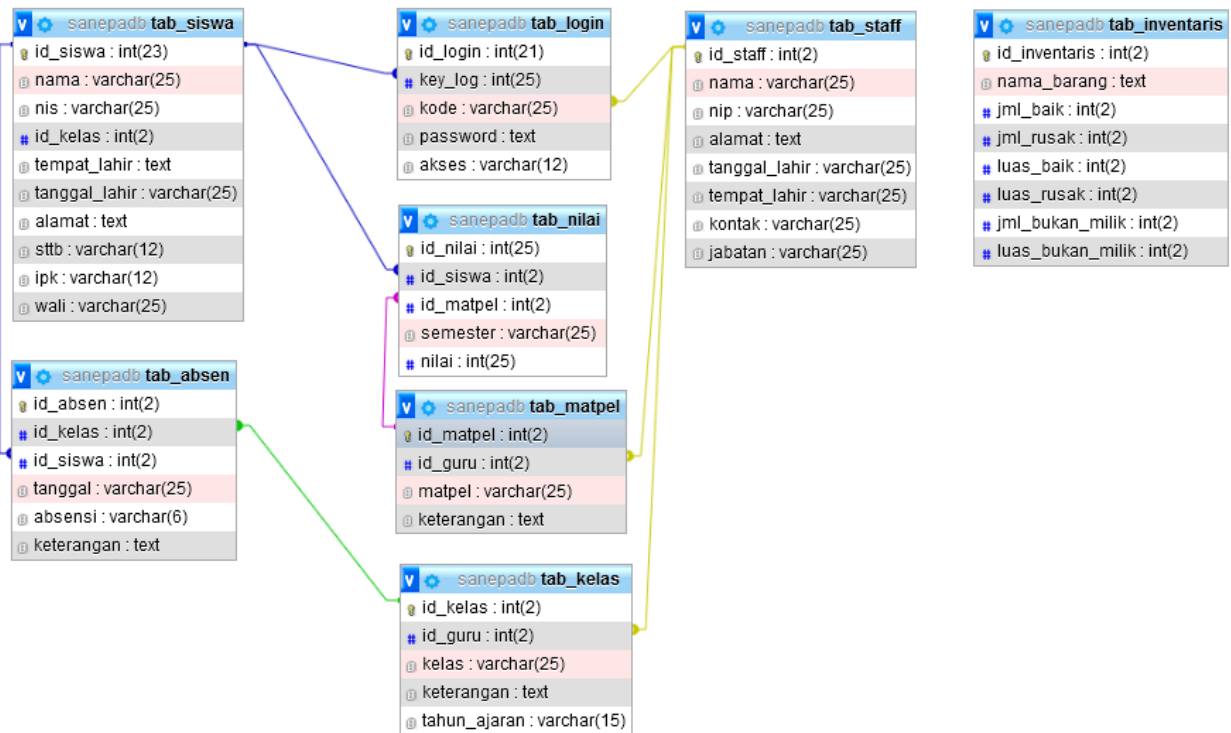
3.3 Implementasi

Pada fase ini penulis melakukan pembuatan sistem. Pembuatan sistem tentunya harus mengacu kepada parameter–parameter yang sudah ditentukan dan digariskan pada tahapan-tahapan sebelumnya. Adapun hasil yang dihasilkan dalam tahapan ini berupa *source code* dan desain tampilan.

Pembuatan *Source code* disini menggunakan bahasa pemrograman *Node Js* sebagai *backend* atau *serverside* sedangkan untuk *database* menggunakan *Mysql* dari *MariaDB*.

3.3.1 Database

Mekanisme dan implementasi dari sistem manajemen *database* yang digunakan berfokus pada bagian ini. Rancangan dan manajemen data *class diagram* masing-masing berdiri secara terpisah.



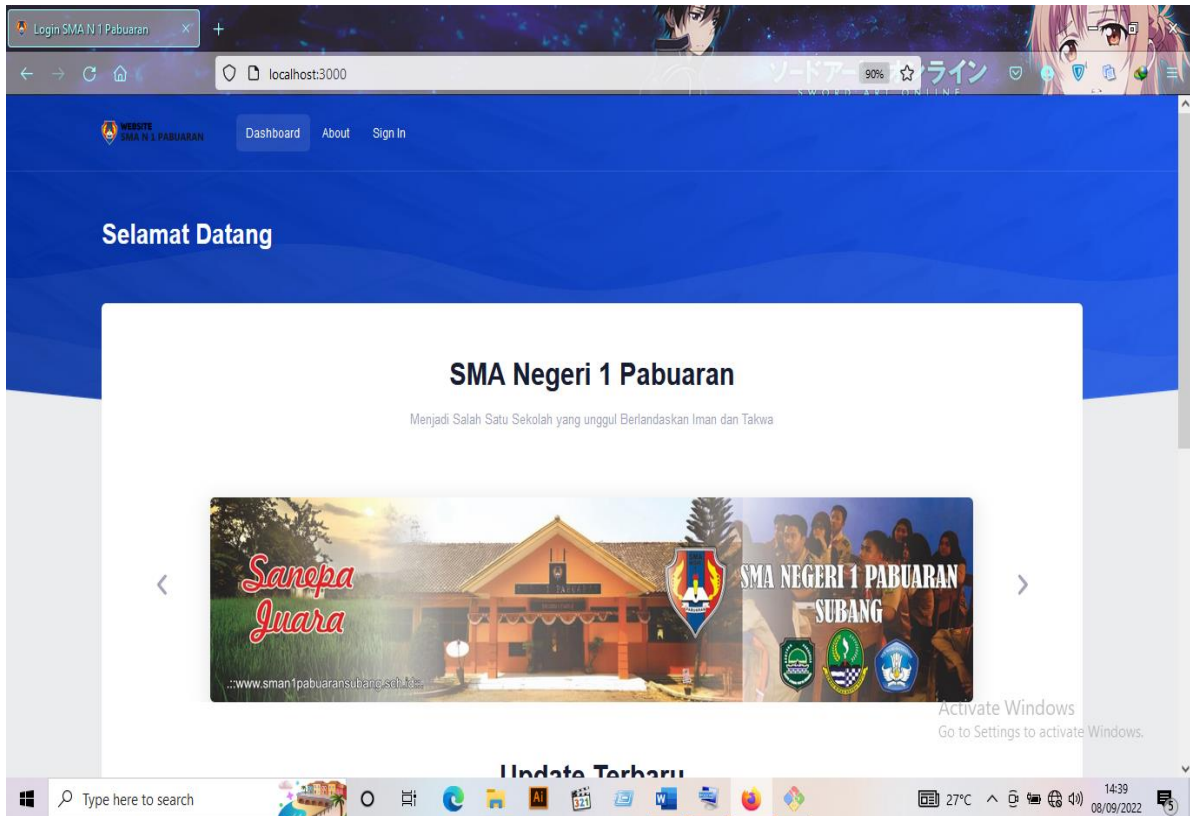
Gambar 10. Database SMA Negeri 1 Pabuaran

3.3.2 Implementasi Sistem

Pada pembuatan aplikasi ini, desain tampilan menggunakan Node JS dan desain tampilan dibuat untuk bagian admin dan untuk pengguna aplikasi.

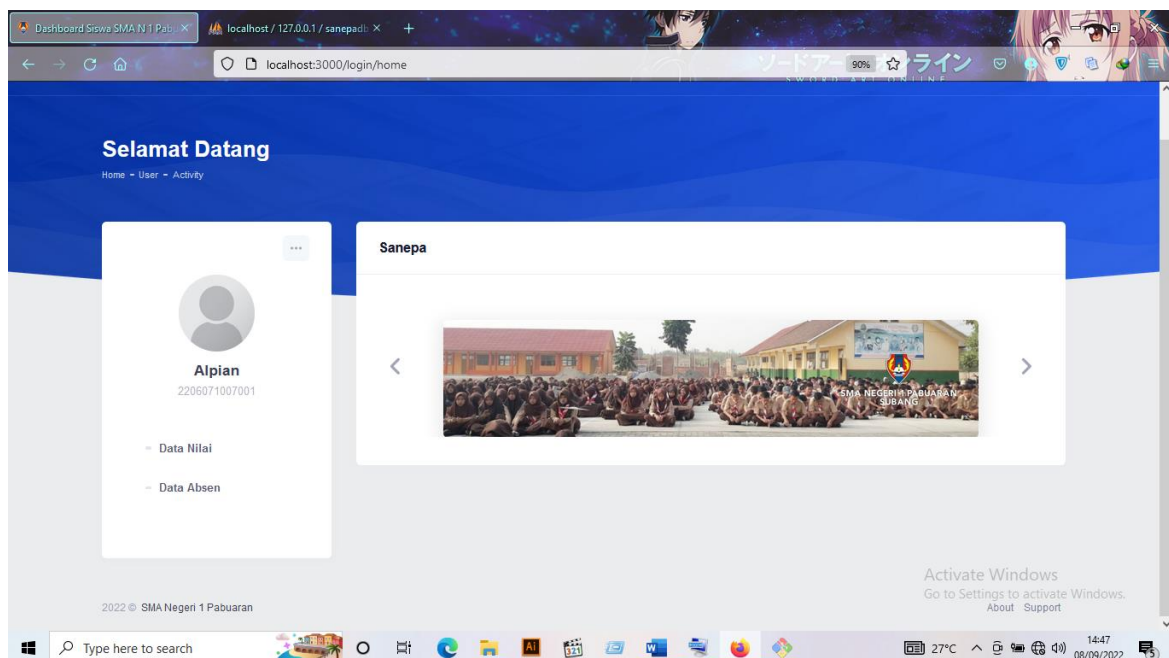
Implementasi *interface* halaman utama memperlihatkan hasil tampilan halaman utama pada sistem manajemen sekolah SMA Negeri 1 Pabuaran

Rancang Bangun Sistem Manajemen Informasi Sekolah Berbasis *Web* dengan *Node Js* (Studi Kasus: SMA Negeri 1 Pabuaran)



Gambar 11. Implementasi *Interface* Halaman Utama

Implementasi *interface dashboard* siswa memperlihatkan hasil tampilan *dashboard* halaman utama siswa pada sistem manajemen sekolah SMA Negeri 1 Pabuaran.



Gambar 12. Implementasi *Interface Dashboard* Siswa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan perancangan yang telah penulis kerjakan dan mengacu pada rumusan masalah yang ada yaitu membuat Sistem Manajemen Informasi Sekolah SMA Negeri 1 Pabuaran yang dapat digunakan untuk mengukur dan mengetahui kepribadian seseorang guna menunjang pekerjaan atau profesi yang akan dijalani, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Manajemen Informasi ini sebagai alat bantu pengolahan data terutama data yang berhubungan dengan operasional sekolah yang meliputi data guru, inventaris sekolah, data nilai sehingga data tersebut dapat diolah dalam satu sistem yang sama.
2. Sistem Manajemen Informasi Sekolah SMA Negeri 1 Pabuaran sebagai sarana penyimpanan dan *backup* data, apabila terjadi kerusakan atau kehilangan data.
3. Sistem Manajemen Informasi Sekolah SMAN 1 Pabuaran sebagai pusat data atau *database*, sehingga dapat memudahkan dalam mengelola data informasi operasional sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan laporan Penelitian ini dapat diselesaikan dengan lancar.

Dalam laporan Penelitian ini penulis mengambil judul "Rancang Bangun Sistem Manajemen Informasi Sekolah berbasis *web* dengan *Node Js*".

Adapun tujuan dari penulisan laporan Penelitian ini adalah untuk melengkapi program perkuliahan D3 pada Program Studi Teknik Informatika STT Texmaco Subang.

Bersama ini pula penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Nur Alimah, S.Pd.,M.T., selaku Ketua STT Texmaco Subang.
2. Bapak Aang Samsudin, S.Kom.,M.Kom., selaku Kaprodi Teknik Informatika.
3. Bapak Sidiq Amroni, S.T.,M.Kom., selaku dosen pembimbing yang mengarahkan penyusunan Proposal Penelitian ini.
4. Orang Tua tercinta juga kakak yang selalu mendukung penulis dalam segala hal.
5. Ibu Evi Rahmawati S.Pd, yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan Penelitian ini.
6. Seluruh teman-teman Teknik Informatika STT Texmaco, khususnya Dinar Pramaishella Santosa yang ikut berpartisipasi dalam menyelesaikan Laporan Penelitian ini.
7. Seluruh staff TU dan Guru yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas kebaikan dan keramahannya.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Masturoh, Siti., Diah Wijayanti dan Arfhan Prasetyo. "Sistem Informasi Akademik Berbasis *Web* Menggunakan Model Waterfall Pada SMK ITENAS Karawang", Jurnal Informatika, vol. 6, no.1, April. 2019., in press.
- [2] Rahman, Taufik dan Ananda Bagus Pramastya. "Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis *Website* Pada SMK Bina Medika Jakarta", Journal Scientific and Applied Informatics (JSAI), vol. 2, no.3, November. 2019., in press.
- [3] Surya Pamungkas Wicaksana, Sistem Informasi Pembayaran SPP dengan Metode Unified *Software* De velopment Procces (*USDP*), Jurnal Sistem Informasi, FAST, Universitas Ahmad Dahlan Umbulharjo, 2021.
- [4] Laras Dewi Adistia, Rozi dan Timoti Bagus Setiawan, Rancangan Sistem Informasi Katalog Perpustakaan RPTRA Villa Sawo,Jurnal Ilmiah SIKOMTEK, Volume :12 No. 1, Februari 2022.
- [5] Febrianto Widoutomo, Hamidillah Ajie, Widodo, Pengembangan *Web* Service Modul Mahasiswa Pada Sistem Informasi Akademik Universitas Negeri Jakarta, Jurnal Pinter Vol. 5. No. 1 Juni 2021.
- [6] M. Yazed Vebriandi, Ir. Sri Primaini Agustianti, Dede Apriansa, Sistem Informasi Administrasi Tata Usaha Dalam Pengelolaan Surat Keluar Masuk Sekolah Berbasis *Web* Pada SD Padmajaya Palembang, Volume : 2 Nomor : 2 Edisi : April 2022.
- [7] Melda Agarina, Titin Fitri, IMPLEMENTASI UNIFIED *SOFTWARE* DEVELOPMENT PROCESS (*USDP*) DALAM RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KEGIATAN BERBASIS SMS GATEWAY PADA YAYASAN PENDIDIKAN BANDAR LAMPUNG, Expert – Jurnal Management Sistem Informasi dan Teknologi : Lampung, Juni 2017.
- [8] Etty Prima, Mulyadi, Joni Devitra, Perancangan Sistem Informasi Administrasi Keuangan Pada Musikita School Jambi, Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sistem Informasi Vol.3, No.2, Juni 2021.
- [9] Widyatmoko, Natalinda Pamungkas, Pemodelan Unified Modeling Language pada Sistem Aplikasi Pariwisata (SiAP), Jurnal Bumigora Information Technology (BITe) Vol.4, No.1, Juni 2022, pp.
- [10] Nursiyanto, Deppi Linda, Awang Prayoga, Sistem Informasi Pemantauan Prilaku Siswa SMA Negeri 1 Bukit Kemuning Berbasis *Website*, Teknika Vol. 16, No. 01, Juni 2022: 169-177.
- [11] Rahmat Gunawan, Arif Maulana Yusuf, Lysa Nopitasari, Rancang Bangun Sistem Presensi Mahasiswa Dengan Menggunakan Qr Code Berbasis Android, JURNAL ILMIAH ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER, Vol.14, No.1, Juli 2021, pp. 47 – 58.
- [12] Tedi Kurniawan, M. Agreindra Helmiawan , Reny Rian Marlina, IMPLEMENTASI *WEBSITE* INFORMASI SEKOLAH MENGGUNAKAN PARADIGMA COMPONENT ORIENTED PROGRAMMING DENGAN FRAMEWORK CODEIGNITER, Jurnal Component-Oriented Programming STMIK Sumedang Juli 2021.
- [13] Ratih Yulia Hayuningtyas, Sistem Informasi Persediaan Barang Menggunakan Unified *Software* Development Process Pada Toko Alat Kesehatan, Jurnal Evolusi Volume 6 No 2 – 2018.
- [14] Nazarudin Ahmad, Bagus Dwi Cahyono, (2022) "Analisa & Perancangan Sistem Informasi Berorientasi Objek. CV. Widina Media Utama.
- [15] Wira D, Putra, T., & Andriani, R. (2019) Unified Modeling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD.
- [16] Raharjo, Budi (2019), Pemograman *Web* Dengan Nodejs dan *JavaScript*, Bandung In Informatika.
- [17] C. A. Pamungkas (2017), Pengantar dan Implementasi Basis Data. Yogyakarta : CV Budi Utama.

- [18] Ir. Yuniar Supardi (2021), Semua Bisa Menjadi Programmer Java*Script* & Node.js. PT. Elex Media Komputindo.
- [19] Diakses pada tanggal 21 Maret 2022, pukul 13:41 WIB melalui situs resmi KBBI online di <https://www.kbbi.web.id/manajemen>.
- [20] Pendidikan" Jurnal Ta'dib, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Asahan Kisaran. Volume 14, No.2 (Desember 2011), h. 166. diakses pada tanggal 21 Maret 2022, pukul 21:17 WIB.

Rancang Bangun Aplikasi Keuangan Rukun Tetangga Berbasis *Website* Dengan Metode *Prototype*

Aang Samsudin¹, Rizki Putri Adriani¹

¹Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, [Indonesia]

Corresponding author : aangsamsudin93@gmail.com

Received 26 Januari 2023 | *Revised* 17 Februari 2023 | *Accepted* 24 Maret 2023

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi selama ini berkembang sangat pesat, yang menyebabkan peningkatan penggunaan sistem informasi. Salah satunya adalah pada tingkat pemerintahan paling bawah di masyarakat yaitu RT (Rukun Tetangga) seperti sistem informasi berbasis web yang nantinya dapat diakses oleh warga khususnya di bidang keuangan warga yang dapat mengedepankan transparansi laporan kas RT. Pendekatan berorientasi objek (Object Oriented Programming) digunakan untuk perancangan sistem. Pemrograman berorientasi objek (OOP) adalah konsep pemrograman yang memecahkan masalah pemrograman dengan menyediakan objek yang terkait dan diatur ke dalam satu kelompok. Metode pengembangan sistem menggunakan metode prototyping yaitu proses perangkat lunak yang berupa model fisik kerja dari sistem dan bertindak sebagai versi awal dari sistem. Pada penelitian ini dilakukan perancangan sistem dengan merubah metode atau cara pengumpulan pembayaran iuran kas RT menggunakan teknologi internet yaitu menggunakan website yang fleksibel, mudah digunakan dan transparan bagi warga. Sistem ini dirancang untuk memudahkan dalam memasukkan pembayaran tunai sehingga dapat terkontrol dengan baik.

Kata Kunci : Perancangan aplikasi, *Object Oriented Programming*, *Prototype*, *Website*, dan Rukun Tetangga

ABSTRACT

The development of information technology has been growing very rapidly, which has led to an increase in the use of information systems. One of them is at the lowest level of government in the community, namely RT (Rukun Tetangga) such as a web-based information system that can later be accessed by residents, especially in the area of citizen finance which can prioritize transparency of RT cash reports. Object-oriented approach (Object Oriented Programming) is used for system design. Object-oriented programming (OOP) is a programming concept that solves programming problems by providing objects that are related and organized into a single group. The system development method uses the prototyping method, which is a software process in the form of a physical working model of the system and acts as an initial version of the system. In this research, a system design was carried out by changing the method or method of collecting household cash contribution payments using internet technology, namely using a website that is flexible, easy to use and transparent for residents. This system is designed to make it easier to enter cash payments so that they can be controlled properly.

Keywords : *Application design, Object Oriented Programming, Prototype, Website, and Neighbourhood*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi sampai saat ini telah mencapai perkembangan yang luar biasa sehingga meningkatkan penggunaan sistem informasi. Penggunaan sistem informasi sudah umum di kalangan instansi, kantor, sekolah, bahkan saat ini sudah banyak masyarakat awam yang menggunakan sistem informasi ini sebagai alat bantu dalam pekerjaan sehari-hari. Di Indonesia khususnya di kota-kota besar setiap masyarakatnya hampir sudah mengerti cara menggunakan internet. Internet pada saat ini sudah menjadi hal yang nyaris vital bagi masyarakat mulai dari anak muda hingga orang dewasa, internet sudah tidak lagi menjadi hal yang asing saat ini bahkan banyak masyarakat yang sudah mengenal dan dapat mengoperasikan internet. Menurut media KOMPAS.com pada 23 Februari 2021 Pengguna internet di Indonesia pada awal 2021 mencapai 202,6 juta jiwa. Jumlah ini meningkat jika dibandingkan pada Januari 2020 lalu. Sedangkan menurut data *dari internet world stats*, pengguna internet di Indonesia mencapai 212,35 juta jiwa pada Maret 2021. Dengan jumlah tersebut Indonesia berada di urutan ketiga dengan pengguna internet terbanyak di Asia.

Peningkatan jumlah pengguna internet ini juga mengawali berkembangnya berbagai teknologi komputer, salah satunya adalah World Wide Web (Web) yang dapat memberikan informasi berupa teks, gambar, suara atau gambar bergerak. Dengan fitur ini, web menjadi sangat populer dan berkembang sangat cepat. Web juga dapat bersifat dinamis atau statis membentuk rangkaian bangunan yang saling berhubungan, masing-masing terhubung ke jaringan halaman (hyperlink). Statis ketika konten informasi situs web tetap, jarang berubah, dan konten informasinya satu arah dari pemilik situs web. Dinamis ketika konten informasi suatu situs web terus berubah dan konten informasi bersifat interaktif dua arah dan berasal dari pengguna dan pemilik situs web.

Hal ini juga terjadi pada RT 048 RW 014 Perumahan Puri Kosambi 1 Kab. Karawang dimana proses kegiatan penarikan iuran kas warga yang dilakukan setiap bulannya masih dilakukan dengan pencatatan menggunakan tulisan tangan pada buku kemudian rincian pengeluaran dan pemasukan hanya diketahui oleh pengurus RT (Rukun Tetangga) sehingga transparansi terhadap warga hanya diketahui ketika laporan sudah dibuat. Yang seringkali memunculkan berbagai macam stigma negatif warga terhadap transparansi keuangan kas tersebut yang berdampak pada kurangnya rasa saling percaya antara warga dengan petugas RT (Rukun Tetangga). Oleh karenanya diperlukan sebuah sistem informasi keuangan yang dirancang untuk menggantikan proses sebelumnya yang cukup merepotkan dalam proses pencatatan pembayaran iuran bulanan warga serta pembuatan laporan.

2. METODE

2.1 Pengertian Perancangan

Perancangan atau yang sering kita sebut dengan rancangan sistem merupakan salah satu elemen atau tahapan dari keseluruhan pengembangan sistem yang terkomputerisasi. Salah satu elemen yang paling penting untuk diperhatikan saat mendesain sistem komputerisasi adalah masalah perangkat lunak, karena perangkat lunak yang digunakan harus kompatibel dengan perangkat keras itu sendiri.

Perancangan sistem terdiri dari 2 (tahap), yaitu :

1. Tahap Studi

Tahap studi meliputi 3 (tiga) tahap, yaitu :

- a. Identifikasi, dalam tahap ini harus didapatkan uraian yang jelas mengenai tujuan dari pada sistem.
- b. Dokumentasi, dalam tahap ini ditentukan file-file dan dokumen laporan apa saja yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.
- c. Evaluasi, tahap ini mengevaluasi semua kemungkinan alternatif yang ada dan kemudian memilih yang paling fleksibel.

2. Tahap Operasi

Tahap ini mempunyai tahap-tahap lagi, yaitu :

- a. Perancangan, hal yang dilakukan di sini adalah membuat spesifikasi secara rinci dari sistem yang baru.
- b. Instalasi, langkah ini adalah merupakan implementasi dari sistem yang baru.
- c. *Testing*, pada langkah ini dipastikan apakah sistem yang diajukan benar-benar dapat menghasilkan tujuan dengan lebih efisien.[1]

2.2 Pengertian Aplikasi

Menurut Sujatmiko (2012:259) "*Application* merupakan program komputer yang dibuat oleh suatu perusahaan komputer untuk membantu manusia dalam mengerjakan tugas-tugas tertentu". [2]

Menurut Irawan, Deni. (2013) dalam bukunya "Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi" menyatakan bahwa : Aplikasi atau bisa disebut juga dengan perangkat lunak aplikasi merupakan *software* jadi yang siap untuk digunakan. Selain pengertian di atas, ada banyak pengertian dari kata 'Aplikasi yang dikemukakan oleh para ahli. Berikut ini beberapa definisi aplikasi menurut beberapa ahli yang cukup populer menurut Ali Zaki dan Smitdev *Community*, Aplikasi merupakan komponen yang bermanfaat sebagai media untuk menjalankan pengolahan data ataupun berbagai kegiatan lainnya seperti pembuatan ataupun pengolahan dokumen dan file.[3]

2.3 Pengertian Keuangan

Keuangan dapat didefinisikan sebagai proses pengelolaan yang melibatkan semua kegiatan yang berhubungan dengan keuangan, pembuatan laporan keuangan dan pencapaian tujuan untuk kepentingan bersama" (Nugraha & Setiawan, 2017). [4]

Menurut IAI (2009:27) "laporan keuangan merupakan bagian dari proses pelaporan keuangan. Laporan keuangan yang lengkap biasanya meliputi neraca, laporan laba rugi, laporan posisi keuangan (yang disajikan dalam berbagai cara seperti misalnya sebagai laporan arus kas atau laporan arus dana), catatan-catatan dan berbagai integral dari laporan keuangan". [5]

2.4 Pengertian Rukun Tetangga

Rukun Tetangga/Rukun Warga (RT/RW) adalah suatu lembaga masyarakat sekitar yang dibentuk dengan melalui musyawarah di daerah setempat yang bertujuan untuk mensejahterakan masyarakat setempat dalam rangka pemerintahan.[6]

2.5 Pengertian Berbasis Web

Gregorius (2000: 30) Pengertian web menurut Gregorius adalah kumpulan halaman web yang saling terhubung dan file-filenya saling terkait. Web terdiri dari page atau halaman, dan kumpulan halaman dinamakan homepage.

Hakim Lukmanul (2004) Pengertian website menurut Hakim Lukmanul adalah fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Dokumen pada website disebut dengan web page dan link dalam website memungkinkan pengguna bisa berpindah dari satu page ke page lain (*hypertext*), baik diantara page yang disimpan dalam server yang sama maupun server di seluruh dunia. Pages diakses dan dibaca melalui browser seperti *Netscape Navigator*, *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox*, *Google Chrome* dan aplikasi *browser* lainnya.[7]

2.6 Pengertian Sublime Text Editor

Putra dkk (2016:181), mendefinisikan "*Sublime text* adalah *text editor* berbasis Python, sebuah *text editor* yang elegan, kaya fitur, *cross platform*, mudah dan *simple* yang cukup terkenal dikalangan *developer* (pengembang) dan desainer". *Sublime Text* digunakan sebagai *editor* dari bahasa pemrograman PHP dalam melakukan pengelolaan konten di dalam aplikasi *server* (Putra dkk, 2014:310).[8]

2.7 Pengertian PHP

Menurut MADCOMS (2016) "PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa *script* yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk membuat program situs web dinamis". [9]

2.8 Pengertian Bootstrap

Bootstrap adalah paket aplikasi siap pakai untuk membuat *front-end* sebuah *website*. Bisa dikatakan, *bootstrap* adalah *template* desain *web* dengan fitur *plus*. *Bootstrap* diciptakan untuk mempermudah proses desain *web* bagi berbagai tingkat pengguna, mulai dari level pemula hingga yang sudah berpengalaman. Cukup bermodalkan pengetahuan dasar mengenai HTML dan CSS, anda pun siap menggunakan *bootstrap*. [10]

2.9 Pengertian CSS (Cascading Style Sheet)

Menurut Abdulloh (2018:45) "CSS yaitu dokumen web yang berfungsi mengatur elemen HTML dengan berbagai properti yang tersedia sehingga dapat tampil dengan berbagai gaya yang diinginkan".[11]

2.10 Pengertian HTML (Hypertext Markup Language)

Hypertext Markup Language (HTML) HTML adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan halaman *website* agar dapat menampilkan berbagai informasi baik tulisan maupun gambar pada sebuah *web browser*. Saat ini bahasa HTML masih terus dikembangkan. Hal ini dikarenakan pengguna internet semakin hari semakin berkembang pesat. Oleh karena itu bahasa HTML harus ditingkatkan lagi agar bisa menciptakan halaman web yang lebih berkualitas. Untuk itulah dibentuk organisasi yang bertanggung jawab mengembangkan bahasa HTML organisasi ini bernama W3C. [12]

2.11 Pengertian XAMPP

XAMPP merupakan *software server apache* di mana memiliki banyak keuntungan seperti mudah untuk digunakan, tidak memerlukan biaya serta mendukung pada instalasi *Windows* dan *Linux*. Hal ini juga didukung karena dengan instalasi yang dilakukan satu kali tersedia *MySQL*, *apache web server*, *Database server PHP support*. [13]

2.12 Pengertian MySQL

Menurut Priyanto, Hidayatullah dkk (2015:180) "*MySQL* adalah salah satu aplikasi DBMS yang sudah sangat banyak digunakan para pemrogram aplikasi web. Kelebihan dari *MySQL* adalah gratis, handal, selalu di-*update* dan banyak forum yang memfasilitasi para pengguna jika memiliki kendala. *MySQL* juga menjadi DBMS yang sering di *bundling* dengan *web server* sehingga proses instalasinya jadi lebih mudah".[14]

2.13 Desain Penelitian

Dalam penelitian, sangat penting untuk merencanakan dan merancang penelitian sedemikian rupa sehingga penelitian yang akan dilakukan dapat berjalan lancar dan sistematis. Rancangan penelitian adalah semua proses penelitian yang penulis lakukan selama penelitiannya, mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan penelitian dalam waktu tertentu.

2.14 Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah penelitian lapangan, dilakukan dengan cara mengadakan peninjauan langsung pada objek untuk mendapatkan data primer dan data sekunder.

1. Sumber Data Primer

Metode penelitian ini dilakukan langsung pada objek penelitian, data serta keterangan yang dikumpulkan dilakukan dengan cara :

a. Observasi

Observasi dilakukan pada pihak-pihak yang terkait untuk mendapatkan data secara umum dengan pengamatan langsung pada petugas RT di lingkungan RT 048 Perumahan Puri Kosambi 1 Kecamatan Klari, Desa Duren, Kabupaten Karawang.

b. Wawancara

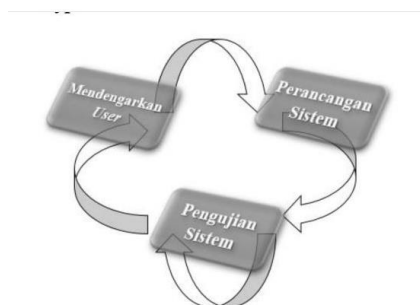
Wawancara dilakukan dengan tanya jawab pada warga RT 048 dan Bapak Badriyanta Selaku Bendahara RT 048 Perumahan Puri Kosambi 1.

2. Sumber Data Sekunder

Sumber data sekunder dalam penelitian ini adalah dengan memperoleh dokumen yang bersangkutan dengan objek yang diteliti, dengan tujuan sebagai bukti bahwa penelitian benar-benar dilakukan pada instansi, dan juga buku, ataupun pencarian dari sumber *internet*.

2.15 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem menggunakan metode prototype yaitu metode perangkat lunak yang berupa model fisik kerja dari sistem dan berfungsi sebagai versi awal dari sistem. Pada metode prototyping dibuat sebuah prototipe sistem sebagai perantara pengembang dan pengguna untuk melakukan intervensi dalam proses kegiatan pengembangan sistem informasi. Pembuatan prototipe untuk pengembang sistem bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari pengguna agar pengguna dapat berinteraksi dengan model prototipe yang sedang dikembangkan, karena prototipe mewakili versi awal sistem untuk melanjutkan sistem aktual yang lebih besar. Semakin besar interaksi antara komputer dan pengguna, semakin besar keuntungan ketika sistem informasi berkembang lebih cepat dan pengguna lebih interaktif dalam proses pengembangannya.



Gambar 1. Gambar Metode *Prototype* [15]

(Sumber: Metode Klasifikasi Menentukan Kenaikan Level [14, p.29])

Langkah-langkah *Prototype*

Langkah-langkah dalam *prototype* adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Kebutuhan.
2. Proses desain yang cepat.
3. Membangun *prototype*.
4. Evaluasi dan perbaikan.

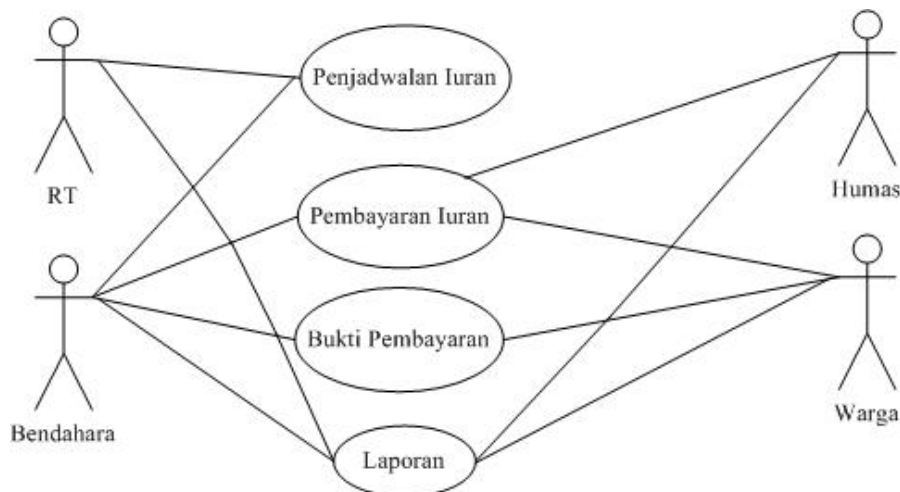
Keuntungan utama dari metode prototipe adalah merupakan metode pengembangan yang sistematis, sangat cepat dan dapat menghemat waktu. Berbeda dengan pengembangan sistem dengan metode waterfall yang membutuhkan banyak waktu dan biaya. Pengguna yang membutuhkan sistem dalam waktu singkat dapat mengandalkan metode pengembangan sistem prototipe ini. Beberapa keunggulan metode *prototype* :

1. Dapat menjalin komunikasi yang baik antara *user* dengan pengembang sistem
2. Setiap perbaikan yang dilakukan pada *prototype* merupakan hasil masukan dari *user* yang akan menggunakan sistem tersebut, sehingga lebih *reliable*.
3. Menghemat waktu dalam mengembangkan sistem.
4. Menghemat biaya karena hanya mencatat poin-poin pentingnya saja.
5. Cocok digunakan pada sebuah sistem kecil, yang digunakan pada ruang lingkup tertentu, seperti sistem di dalam sebuah kantor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemodelan Sistem Yang Sedang Berjalan

Berdasarkan metode perancangan sistem yang akan dibuat, maka hal pertama yang akan dilakukan adalah menentukan kebutuhan sistem yang akan dirancang. Proses penentuan ini diawali dengan menggambarkan sistem yang sedang berjalan dengan menggunakan notasi UML (*Unified Modelling Language*), yaitu dengan menggunakan *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.



Gambar 2. Use Case Diagram yang berjalan

Tabel 1. Definisi aktor yang sedang berjalan

No	Nama Aktor	Deskripsi
1.	Ketua RT	Ketua RT merupakan aktor yang bertugas membuat jadwal iuran serta pengecekan laporan iuran.
2.	Bendahara	Bendahara merupakan aktor yang bertugas menarik iuran sesuai jadwal, melakukan penarikan iuran, menerima pembayaran iuran, memberi bukti pembayaran, serta pembuatan laporan iuran.
3.	Humas	Humas merupakan aktor yang bertugas mendampingi bendahara dalam melakukan penarikan iuran serta membantu dalam pembuatan laporan.
4.	Warga	Warga merupakan aktor yang berkewajiban membayar iuran, menerima bukti pembayaran, serta menerima laporan iuran.
2.	Bendahara	Bendahara merupakan aktor yang bertugas menarik iuran sesuai jadwal, melakukan penarikan iuran, menerima pembayaran iuran, memberi bukti pembayaran, serta pembuatan laporan iuran.

Tabel 2. Definisi Usecase yang sedang berjalan

No	Nama Use Case	Deskripsi
1.	Penjadwalan Iuran	Dalam use case ini terdapat aktivitas yang dilakukan oleh aktor yakni membuat jadwal iuran tiap bulannya.
2.	Penarikan Iuran	Dalam use case ini terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan oleh aktor yakni melakukan penarikan iuran kepada tiap warga tiap bulannya.
3.	Pembayaran Iuran	Dalam use case ini terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan oleh aktor yakni warga yang harus membayar iuran dengan jumlah yang sudah ditentukan
4.	Bukti Pembayaran	Dalam use case ini terdapat aktivitas yang dilakukan oleh aktor yakni warga yang menerima bukti pembayaran yang valid.
5.	Laporan	Dalam use case ini terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan oleh aktor yakni membuat laporan, memberikan laporan pada warga dan ketua RT setempat.

3.2 Evaluasi Sistem yang sedang berjalan

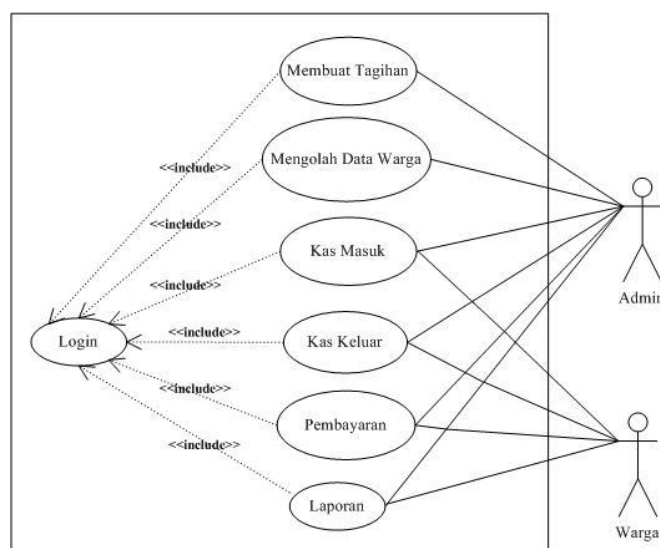
Berdasarkan uraian use case diagram di atas, terdapat beberapa kesimpulan tentang sistem yang sedang berjalan. Evaluasi sistem yang sedang berjalan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi system yang sedang berjalan

No	Masalah	Solusi
1.	Penjadwalan penagihan iuran hanya diketahui oleh petugas RT yang melakukan penagihan dan banyak warga yang tidak tepat waktu membayar karena tidak mengetahui jadwal pembayaran.	Dengan adanya aplikasi keuangan ini nantinya akan ada pemberitahuan jadwal pembayaran.
2.	Penarikan iuran oleh bendahara yang didampingi humas dari rumah ke rumah biasanya tidak selesai dalam waktu sehari karena pencatatan masih menggunakan tulisan tangan dan seringkali ada warga yang menunggak.	Dengan adanya aplikasi keuangan ini nantinya akan menghemat waktu pencatatan penarikan iuran.
3.	Pembayaran iuran warga yang membayar untuk beberapa bulan kedepan yang kerap kali memunculkan stigma negatif mengenai pendapatan iuran bulanan yang terkadang lebih banyak daripada bulan sebelumnya atau bulan selanjutnya.	Dengan adanya aplikasi ini nantinya warga dapat melihat data mengenai pemasukan dan pengeluaran iuran secara personal tanpa harus menunggu print laporan di bagikan.

3.3 ANALISA SISTEM YANG DIUSULKAN

Dari hasil analisa yang sudah dilakukan di RT 048 Perumahan Puri Kosambi 1 Kabupaten Karawang bahwa sistem yang sedang berjalan masih memiliki permasalahan seperti yang telah dijabarkan sebelumnya karena hal tersebut peneliti mengusulkan suatu perancangan aplikasi keuangan rukun tetangga dengan harapan sistem yang peneliti usulkan dapat membantu serta meringankan petugas RT yang bertugas, terutama dalam hal transparansi iuran kas dan pembuatan laporan. Dalam tahapan ini hal-hal yang membahas mencakup usecase diagram dapat dilihat pada gambar 4, definisi aktor dapat dilihat pada Tabel 4, definisi use case dapat dilihat pada Tabel 5, entity relationship diagram dapat dilihat pada gambar 7, class diagram dapat dilihat pada gambar 8 digunakan untuk menunjukkan interaksi antar class di dalam sistem, statechart diagram dapat dilihat gambar 9, deployment diagram ditunjukkan pada gambar 10 dan tampilan antar muka ditunjukkan pada gambar 11



Gambar 4. Use Case Diagram Sistem yang diusulkan

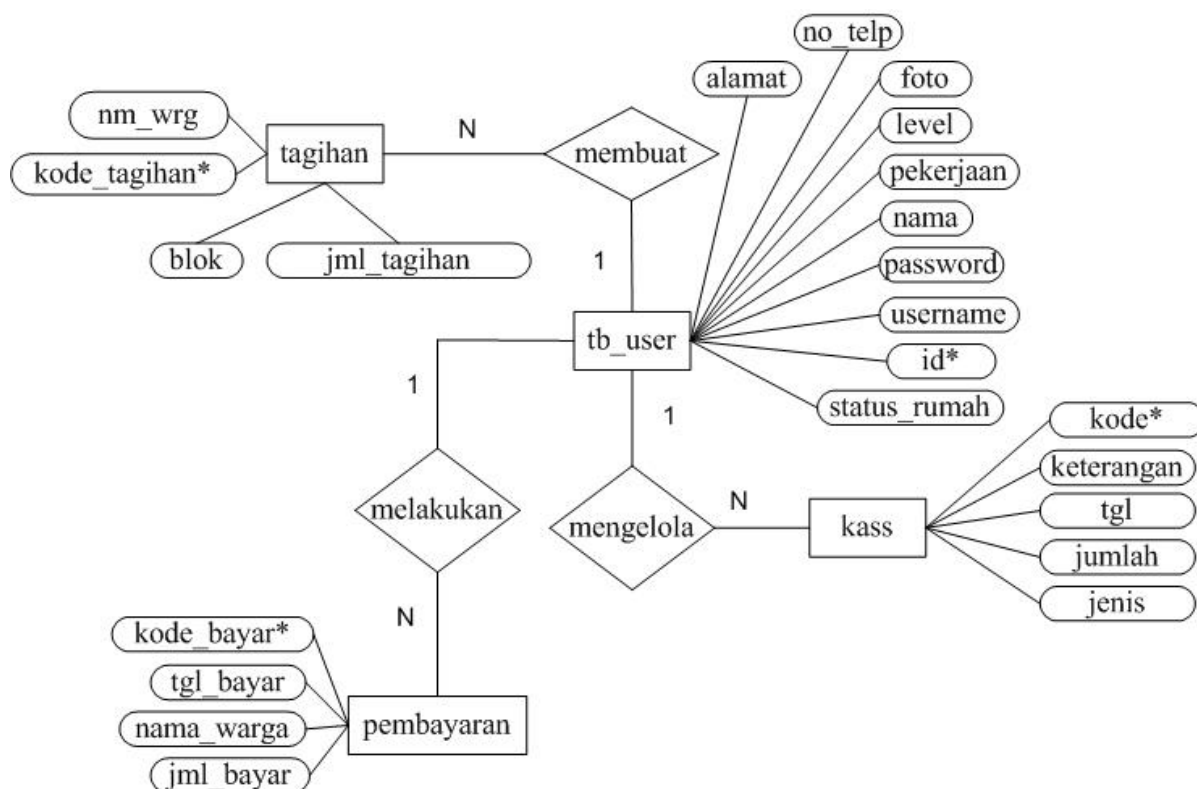
Tabel 4. Definisi aktor yang diusulkan

No.	Nama Aktor	Deskripsi
1.	Admin	Admin dalam sistem ini dapat mengakses beberapa menu dalam sistem yakni Jadwal Iuran, Data Warga, Kas Masuk, Kas Keluar, Pembayaran, dan Laporan.
2.	Warga	Warga dalam sistem ini dapat mengakses beberapa menu dalam sistem yakni Kelola Iuran, Iuran dan Laporan.

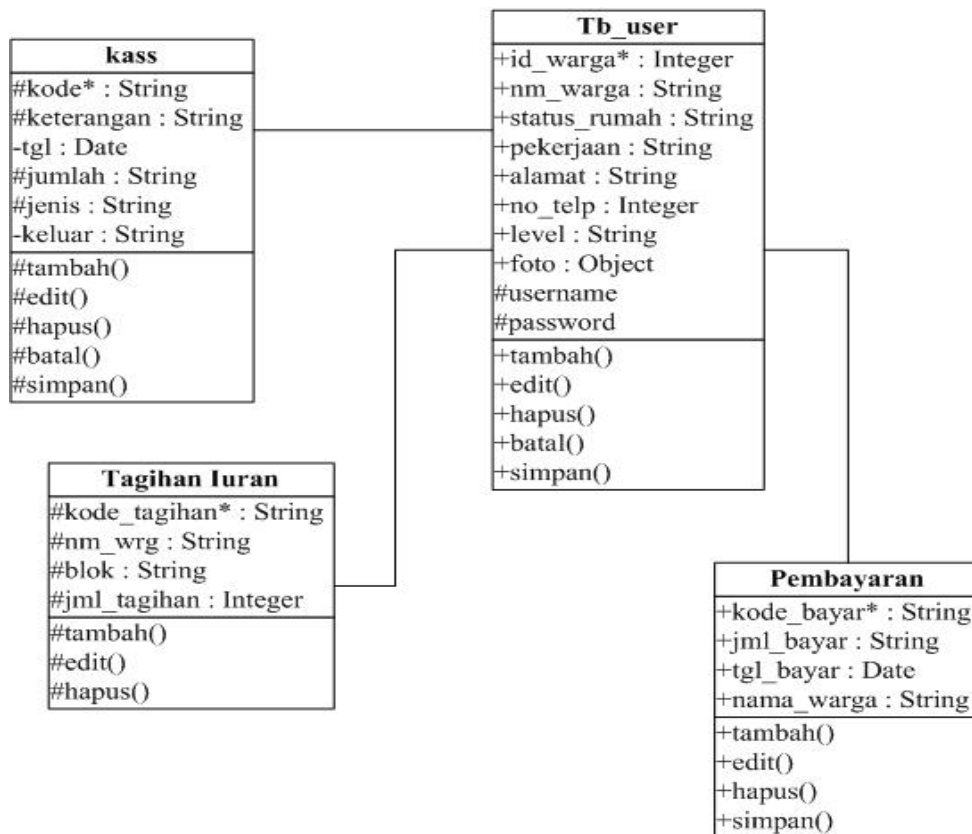
Tabel 5. Definisi usecase uang diusulkan

No.	Nama Use Case	Deskripsi
1.	Login	Seluruh aktor melakukan proses login supaya bisa mengakses sistem dengan memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>
2.	Membuat Tagihan	Proses membuat tagihan dilakukan oleh admin untuk membuat tagihan iuran bagi warga yang belum membayar iuran tiap bulannya.
3.	Mengolah Data Warga	Proses mengolah data warga dilakukan oleh admin

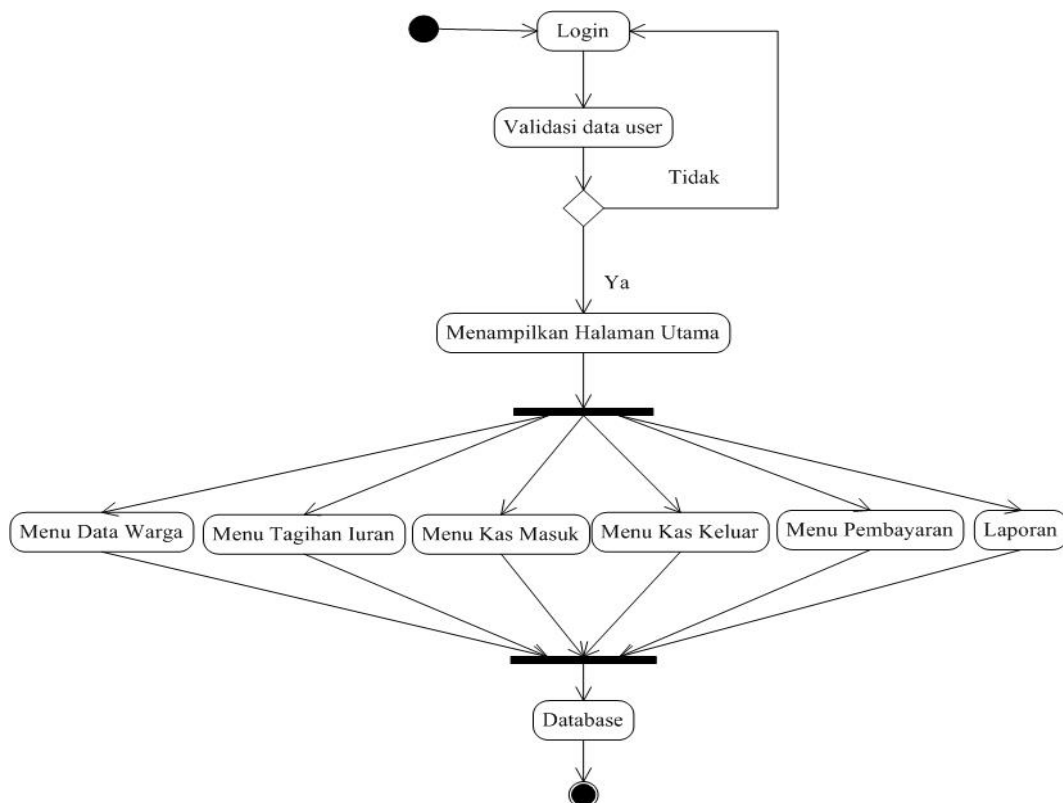
No.	Nama Use Case	Deskripsi
		untuk mengolah data warga RT 048 yang diwajibkan membayar iuran.
4.	Kas Masuk	Proses pengolahan data kas masuk oleh admin untuk menginput jumlah dan keterangan kas masuk serta warga yang dapat melihat pemasukan dalam kas.
5.	Kas Keluar	Proses pengolahan data kas keluar oleh admin untuk menginput jumlah dan keterangan kas keluar serta warga yang dapat melihat pengeluaran dalam kas.
6.	Pembayaran	Proses transaksi pembayaran dilakukan oleh admin dan warga untuk bertransaksi dan mencetak bukti pembayaran iuran.
7.	Laporan	Proses laporan dilakukan oleh admin yang diperuntukkan dalam pembuatan laporan.



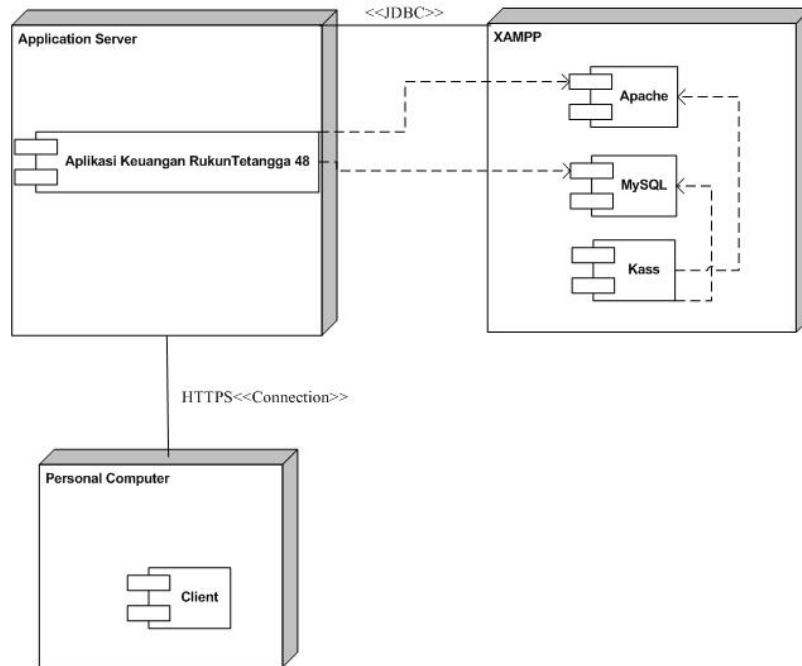
Gambar 7. Entity Relationship Diagram



Gambar 8. Class Diagram



Gambar 9. Statechart Diagram



Gambar 10. Deployment Diagram



Gambar 11. Tampilan antar muka sistem

4. KESIMPULAN

Berdasarkan beberapa uraian serta penjelasan yang terdapat pada beberapa BAB di atas maka dapat disimpulkan dari laporan tugas akhir ini adalah :

1. Dengan dibuatnya aplikasi keuangan rukun tetangga berbasis *website* menggunakan metode *prototype* ini diharapkan pengelolaan iuran kas pada RT 048 Perumahan Puri Kosambi 1 dapat terkontrol dengan baik.
2. Dengan *framework bootstrap* ini aplikasi keuangan rukun tetangga dapat memudahkan pengguna serta membuat tampilan menjadi lebih menarik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan mengucapkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT, Karena berkat dan limpahan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul Perancangan Aplikasi Keuangan Tetangga Berbasis Web dengan Metode Prototipe (Studi Kasus: Perumahan Puri Kosambi 1 RT 048 RW 014 Kabupaten Karawang). Penyusunan penelitian ini tidak lepas dari dukungan dan doa berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini .

DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. Informatika and A. R. Kisaran, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS WEB PADA SEKOLAH ISLAM MODERN AMANAH Dewi Maharani," vol. 2, no. April, pp. 27–32, 2017.
- [2] J. Teknologi, I. Dan, and K. Vol, "TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi Vol. 5, No. 2 Desember 2018," vol. 5, no. 2, pp. 153–162, 2018.
- [3] J. Cut, N. Dien, N. Durian, P. Palapa, and B. Lampung, "APLIKASI AKUTANSI PERSEDIAAN OBAT PADA KLINIK KANTOR," vol. 2, no. 1, pp. 24–33, 2019.
- [4] N. D. Rahmawati and R. Ridwan, "SISTEM INFORMASI DAN KEUANGAN WARGA RT / RW 03 / 01 KECAMATAN CILODONG KELURAHAN CILODONG DEPOK - JAWA BARAT," pp. 414–419, 2021.
- [5] H. Herawati, "806-109-1796-1-10-20190723," *Pentingnya Lap. Keuang. Untuk Menilai Kinerja Keuang. Perusah.*, vol. 2, no. 1, pp. 16–25, 2019, [Online]. Available: https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=KMS1Pv8AAAJ&citation_for_view=KMS1Pv8AAAAJ:IjCSPb-OGe4C
- [6] E. Widiyanto and D. Kurniadi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Keuangan RT / RW Berbasis Web," no. 1, pp. 246–253.
- [7] "(1) (2)," vol. 01, no. 01, 2021.
- [8] D. Pradiatiningtyas, "E-Learning Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Web Pada Smk N 4 Purworejo," vol. 7, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [9] L. Pkl, P. Devisi, and H. Pt, "2) 1,2," vol. 2, no. 2, pp. 12–26, 2018.
- [10] J. Patra, N. Kelurahan, S. Kecamatan, P. Selatan, and S. Selatan, "Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap (Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih)," vol. 07, pp. 22–27, 2018.
- [11] Muhammad and I. S. Ananda, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran pasien Rawat Jalan Pada Rumah Sakit Universitas Riau," *J. Intra Tech*, vol. 4, no. 1, pp. 39–52, 2020.
- [12] S. R. U. A. S. Andy Antonius Setiawan, Arie S.M. Lumenta, "Rancang Bangun Aplikasi Unsrat E-Catalog," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 4, pp. 1–9, 2019.
- [13] A. B. Putra and S. Nita, "Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi E-Learning Berbasis Web (Studi Kasus Pada Madrasah Aliyah Kare Madiun)," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. 2019*, vol. 1, no. 1, pp. 81–85, 2019.
- [14] I. English, C. Di, C. Tangerang, D. Dido, J. Tj, and J. Suwita, "Mahasiswa STMIK Insan Pembangunan Dosen STMIK Insan Pembangunan pengaplikasian Sistem informasi administrasi pada Intensive English Course Ciledug Mas? dan membuat Sistem informasi administrasi pada Intensive English Course Ciledug Mas? 3 . Bagaimana ca," vol. 8, no. 1, 2020.
- [15] R. N. S. F. S. S. M. H. N. R. S. S. M. T. Yusniar Nur Syarif Sidiq, *Metode Klasifikasi Menentukan Kenaikan Level UKM Bandung Timur Dengan Algoritma Naïve Bayes Pada Sistem JURAGAN Berbasis Komunitas*. CV. Kreatif Industri Nusantara, 2020. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=BIv9DwAAQBAJ>

Sistem Pendataan dan Penyaluran Anak Putus Sekolah Berbasis *Website* Studi Kasus : Desa Sindangherang Ciamis Jawa Barat

Aang Samsudin¹, Syamsul Ma'arif¹, Achmad Nurdiansyah²

¹Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, [Indonesia]

²Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, [Indonesia]

Corresponding author : aangsamsudin93@gmail.com

Received 26 Januari 2023 | Revised 17 Februari 2023 | Accepted 25 Maret 2023

ABSTRAK

Anak putus sekolah adalah berhentinya proses belajar anak dalam suatu lembaga pendidikan karena beberapa faktor ekonomi, sosial, dan budaya. Hal tersebut menjadi pemicu lemahnya pendidikan di usia wajib belajar anak. Untuk itu pemerintahan Desa Sindangherang melakukan pendataan dan penyaluran anak putus sekolah ke sekolah – sekolah yang membutuhkan pelajar dengan berbagai latar belakang tertentu. Sistem pendataan dan penyaluran anak putus sekolah ini dirancang menggunakan metode pendekatan terstruktur dan metode *prototype* sebagai pengembangan sistem. Bahasa pemrograman menggunakan PHP dengan *framework Bootstrap* dan *mysql* sebagai manajemen basis data. Adanya sistem pendataan dan penyaluran data anak putus sekolah ini memudahkan pemerintahan Desa dalam mendata, memanipulasi, dan menyalurkan data anak putus sekolah khususnya tingkat SLTA kepada sekolah – sekolah yang memang membutuhkan pelajar dengan berbagai latar belakang tertentu. Selain itu juga sistem ini dapat mempercepat pencarian dan pembuatan laporan data anak putus sekolah guna kepentingan tertentu.

Kata kunci: Anak Putus Sekolah, Pendataan, PHP

ABSTRACT

Out-of-school children are the cessation of the child's learning process in an educational institution due to several economic, social and cultural factors. This is a trigger for weak education at the age of compulsory education for children. For this reason, the Sindangherang Village government collects data and distributes school dropouts to schools that need students with various backgrounds. This data collection and distribution system for dropouts was designed using a structured approach and a prototype as system development. The programming language uses PHP with a framework Bootstrap and mysql as database management. The existence of a data collection system and distribution of data on dropouts makes it easier for the village administration to collect data, manipulate and distribute data on dropouts, especially at the high school level, to schools that really need students with various backgrounds. In addition, this system can speed up the search and reporting of data on school dropouts for certain purposes.

Keywords: : School Dropouts, Data Collection, PHP

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pun semakin pesat dari masa ke masa hingga saat ini. Teknik pekerjaan manusia yang canggih dapat dilakukan dengan cepat. Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini, ilmu pengetahuan memegang peranan yang sangat penting dalam memperjuangkan kemajuan di segala bidang kehidupan manusia. Teknologi informasi memungkinkan kita untuk menyimpan dan mengolah informasi yang kita miliki dengan dukungan software dan hardware yang tepat. Banyak instansi dan organisasi pemerintah maupun swasta yang telah menggunakan teknologi informasi untuk bersaing dengan perkembangan yang pesat di dunia teknologi modern ini. Begitu pula dengan pemanfaatan teknologi informasi di bidang administrasi di Indonesia. Sesuai dengan arah perkembangan informatika, pengelolaan informasi kependudukan khususnya bagi anak putus sekolah merupakan subsistem pengelolaan kependudukan yang harus dikelola dengan sebaik-baiknya agar bermanfaat bagi peningkatan pengelolaan dan pembangunan.

Pandangan filosofis bahwa pendidikan adalah hak asasi manusia menjadi dasar pelaksanaan program wajib belajar yang harus diikuti oleh seluruh warga negara Indonesia. UUD 1945 dan UU No. Pasal 20 Sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003 menetapkan bahwa setiap warga negara Indonesia wajib menyelesaikan pendidikan dasar selama 9 tahun dengan biaya ditanggung oleh pemerintah. Pendidikan dasar 9 tahun yang layak merupakan syarat dasar yang harus dipenuhi bagi seluruh rakyat Indonesia untuk menjadi pembelajar sepanjang hayat.

Dari segi ekonomi, pendidikan dapat dijadikan sebagai salah satu dari berbagai bentuk investasi manusia yang sangat mendukung pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas. Melalui proses pendidikan, seseorang dapat menyempurnakan pengetahuan dan keterampilannya sedemikian rupa sehingga menjadi orang yang berguna dan kompeten sesuai dengan yang diinginkan. Faktor finansial merupakan faktor yang sangat penting dalam kelangsungan pendidikan anak, terutama dalam kelanjutan pendidikan anak ke jenjang yang lebih tinggi. Realitasnya, banyak anak putus sekolah karena sumber keuangan keluarga yang tidak mencukupi. Banyak keluarga yang hidup dalam kemiskinan menghadapi peningkatan kebutuhan tanpa peningkatan pendapatan. Tidak semua anak memiliki kesempatan untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi, sehingga sebagian dari mereka putus sekolah.

Ada beberapa alasan yang menjadi penyebab utama anak putus sekolah yaitu tekanan finansial atau orang tua yang tidak bisa memberikan kontribusi untuk biaya pendidikan sekolah anaknya. Anak-anak memutuskan untuk putus sekolah karena orang tua mereka tidak mampu menyekolahkan anaknya. Tidak jarang orang tua meminta anaknya putus sekolah karena membutuhkan pekerjaan anaknya untuk meringankan pekerjaan orang tua. Misalnya, anak-anak yang putus sekolah di perkotaan masih di bawah umur dan bekerja di pabrik untuk menopang perekonomian keluarga. Di pedesaan, peserta didik awal cenderung bekerja di sektor informal, industri kecil dan perdagangan tradisional, kecuali sektor perkebunan dan pertanian.

Berdasarkan permasalahan yang dikemukakan di atas, maka perlu dibuat suatu sistem pendataan siswa sekolah dasar yang dapat diakses oleh desa dan sekolah, sehingga lebih mudah membantu yang paling rentan, terutama anak yang sudah putus sekolah atau belum tamat sekolah tinggi. pendidikan. sekolah dan mempercepat penyaluran anak putus sekolah ke sekolah—sekolah yang sangat membutuhkan siswa.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Menurut (Nanang,dkk:2018) sistem adalah kumpulan elemen-elemen yang saling berkaitan dan bertanggung jawab memproses masukan-masukan (*input*), pengelolaan (proses) sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang tertentu, yaitu mempunyai komponen komponen, batas sistem, lingkungan luar sistem, penghubung, masukan, pengolahan dan sasaran atau tujuan.[1]

2.2 Pendataan

Secara umum menurut Biro Pusat Statistik pengertian pendataan adalah proses pembuktian yang ditemukan dari hasil penelitian yang dapat dijadikan dasar kajian atau pendapat. Secara teknis pengertian pendataan adalah proses yang lebih berkaitan dengan pengumpulannya secara empiris. Menurut (E.Susena,dkk:2019) Pendataan dapat diartikan sebagai proses pembuktian dari hasil penelitian dan lebih dikaitkan dengan pengumpulan secara empiris.[2]

2.3 Penyaluran

Menurut (N.Nelfira,dkk:2019) pengertian penyaluran dimaksudkan sebagai distribusi (pembagian, pengiriman) kepada beberapa orang atau beberapa tempat. Sedangkan menurut Distribusi dapat dimengerti sebagai proses penyaluran barang atau jasa kepada pihak lain (Click et al., n.d.).[3]

2.4 Website

Menurut Yuhefizar (dalam Safitri dan Prayitno, 2015:2) *website* adalah kumpulan semua halaman *web* yang fungsinya untuk menampilkan berbagai informasi dalam bentuk tulisan, gambar dan suara dari sebuah domain yang terbentuk dalam suatu rangkaian yang saling terkait. Suatu halaman *web* yang sudah terhubung dengan suatu halaman *web* lain biasanya disebut dengan *hyperlink*, sedangkan teks yang terhubung oleh teks lain disebut sebagai *hypertext*. [4]

2.5 DFD

Pengertian DFD (Data Flow Diagram) menurut (Rostiani,dkk:2022) bahasa Indonesia menjadi Diagram Alir Data (DAD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*). [5]

2.6 Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut (Norma,dkk:2022) *Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan sebuah cara untuk menggambarkan sebuah basis data yang menggunakan simbol-simbol beserta hubungan antara simbol-simbol tersebut. [6]

Menurut Marlinda dalam Tabrani (2014:35) menjelaskan bahwa, "Model *Entity Relationship* merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan suatu persepsi bahwa *realworld* terdiri dari *object-object* dasar yang mempunyai hubungan atau relasi antar *object – object* tersebut". [7]

2.7 Flow Map

Menurut (F. Arie, Pratama:2018) pengertian *flowmap* adalah campuran peta dan *flowchart* yang menunjukkan pergerakan benda dari satu lokasi ke lokasi lain, seperti jumlah orang dalam migrasi, jumlah barang yang diperdagangkan, atau jumlah paket dalam jaringan.

Flowmap menolong analisis dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen - segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif - alternatif lain dalam pengoprasian.[8]

2.8 PHP

Menurut (Supono,dkk:2018) PHP (*HyperText Preprocessor*) merupakan suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *server-side* yang dapat ditambahkan ke HTML.[9]

2.9 Sublime Text

Sublime Text merupakan perangkat lunak *text editor* yang di gunakan untuk membuat atau mengedit suatu aplikasi. *Sublime Text* memiliki *plugin* tambahan yang memudahkan *programmer*. Selain itu *sublime text* juga memiliki *desain* yang *simple* dan keren sehingga terlihat elegan untuk sebuah *syntax editor* (Tumini,dkk:2021).[10]

2.10 Bootstrap

(Christian,dkk:2018) *bootstrap* adalah paket aplikasi siap pakai untuk membuat *front-end* sebuah *website*. Bisa dikatakan, *bootstrap* adalah template desain *web* dengan fitur plus. *Bootstrap* diciptakan untuk mempermudah proses desain *web* bagi berbagai tingkat pengguna, mulai dari level pemula hingga yang sudah berpengalaman. Cukup bermudahan pengetahuan dasar mengenai HTML dan CSS, anda pun siap menggunakan *bootstrap*. [11]

2.11 CSS

Menurut (Ilewenusa:2020) CSS (*Cascading Style Sheet*) secara sederhana adalah sebuah metode yang digunakan untuk mempersingkat penulisan tag HTML seperti *font, color, text*, dan tabel menjadi lebih ringkas sehingga tidak terjadi pengulangan tulisan. CSS digunakan untuk mengatur tampilan dokumen. Dengan adanya CSS memungkinkan kita untuk menampilkan halaman yang sama dengan format berbeda.[12]

2.12 Xampp

Menurut (A.putra,S.Nita:2019) XAMPP merupakan *software server apache* di mana memiliki banyak keuntungan seperti mudah untuk digunakan, tidak memerlukan biaya serta mendukung pada instalasi *Windows* dan *Linux*. Hal ini juga didukung karena dengan instalasi yang di lakukan satu kali tersedia *MySQL, apache web server, Database server PHP support*. [13]

2.13 Mysql

Menurut (D.Umagapi,A.Ambarita:2018) *mysql* adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL (database management system)* atau DBMS yang *multithread, multiuser*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. *MySQL AB* membuat *MySQL* tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *General Public License (GPL)*, tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan *GPL*. [14]

2.14 Diagram Konteks

Diagram Konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram Konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh Input ke sistem atau Output dari sistem. Dalam diagram konteks berisi gambaran umum (secara garis besar) sistem yang akan dibuat Diagram konteks ini berisi siapa saja yang memberi data (dan data apa saja) ke sistem, serta kepada siapa saja informasi (dan informasi apa saja) yang harus di hasilkan sistem (Safwandi,dkk:2021).[15]

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data adalah teknik yang dilakukan peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara pengamatan langsung ke lapangan objek yang diteliti.

1. Sumber Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat oleh sendiri melalui pengamatan langsung ke objek yang akan diteliti. Metode penelitian yang dikumpulkan dilakukan dengan cara :

a) Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak – pihak yang berkaitan erat dengan penelitian ini. Tujuan dari wawancara ini untuk memperoleh informasi yang lebih akurat dan lengkap mengenai permasalahan sistem pendataan dan penyaluran anak putus sekolah yang terjadi di Desa Sindangherang, untuk menyusun sistem yang baru agar sesuai dengan kebutuhan sistem organisasi.

b) Pengamatan atau Observasi

Observasi merupakan salah satu metode pengumpulan data dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengamati permasalahan yang terjadi dalam lingkup Desa Sindangherang secara langsung ditempat kejadian.

2. Sumber Data Sekunder

Data sekunder merupakan cara pengumpulan data dengan cara mempelajari data yang telah tersedia atau dikumpulkan dari berbagai sumber. Sumber data sekunder penelitian ini diperoleh dari dokumen yang berkaitan langsung dengan objek yang diteliti, jurnal dari berbagai sumber *internet*, dan buku – buku pendukung yang berhubungan dengan objek penelitian.

3.2 Metode pengembangan sistem

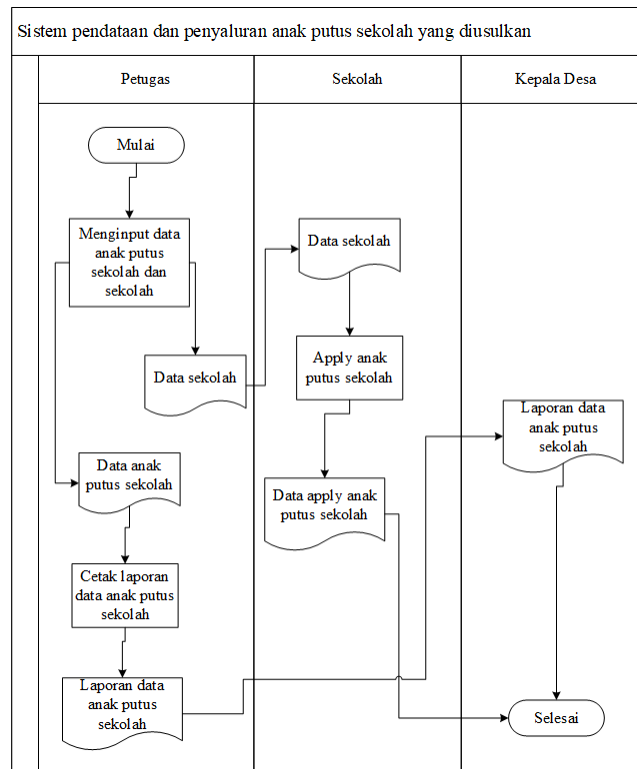
Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *prototype* atau *prototyping* yaitu proses pembuatan model sederhana *software* yang memungkinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Tujuan dibuatnya sebuah *Prototyping* bagi pengembang sistem bertujuan untuk mengumpulkan informasi dari pengguna sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan model *prototype* yang dikembangkan, sebab *prototype* menggambarkan versi awal dari sistem untuk kelanjutan sistem sesungguhnya yang lebih besar. Langkah-langkah dalam *prototyping* adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan Kebutuhan.
2. Proses desain yang cepat.
3. Membangun *prototype*.
4. Evaluasi dan perbaikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

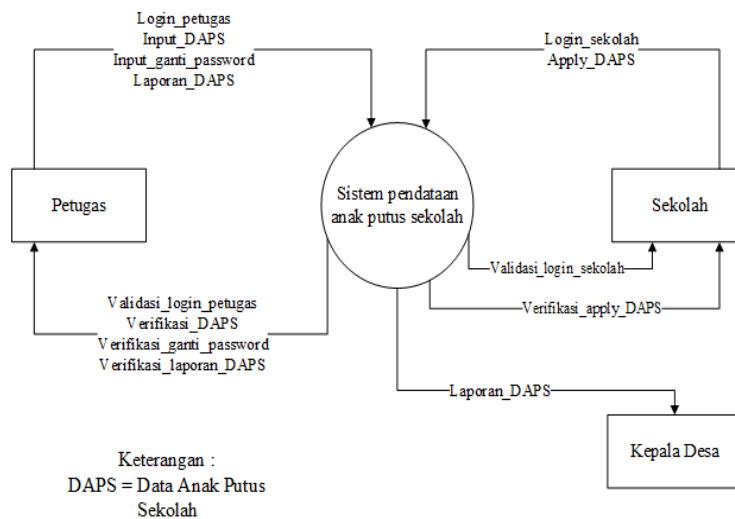
4.1 Flowmap Rancangan Sistem yang Diusulkan

Pada dasarnya usulan perancangan proses yang dibuat merupakan perubahan dari sistem yang berjalan secara manual menjadi sistem yang terkomputerisasi. Perancangan proses pendataan dan penyaluran anak putus sekolah merupakan solusi sistem yang dapat mengolah data anak putus sekolah baik dari penginputan data maupun pembuatan laporannya dapat lebih cepat. Rancangan sistem yang diusulkan di Desa Sindangherang sebagai berikut :



Gambar 4.1 Flowmap Sistem yang Diusulkan

4.2 Diagram Konteks



Gambar 4.2 Diagram konteks yang Diusulkan

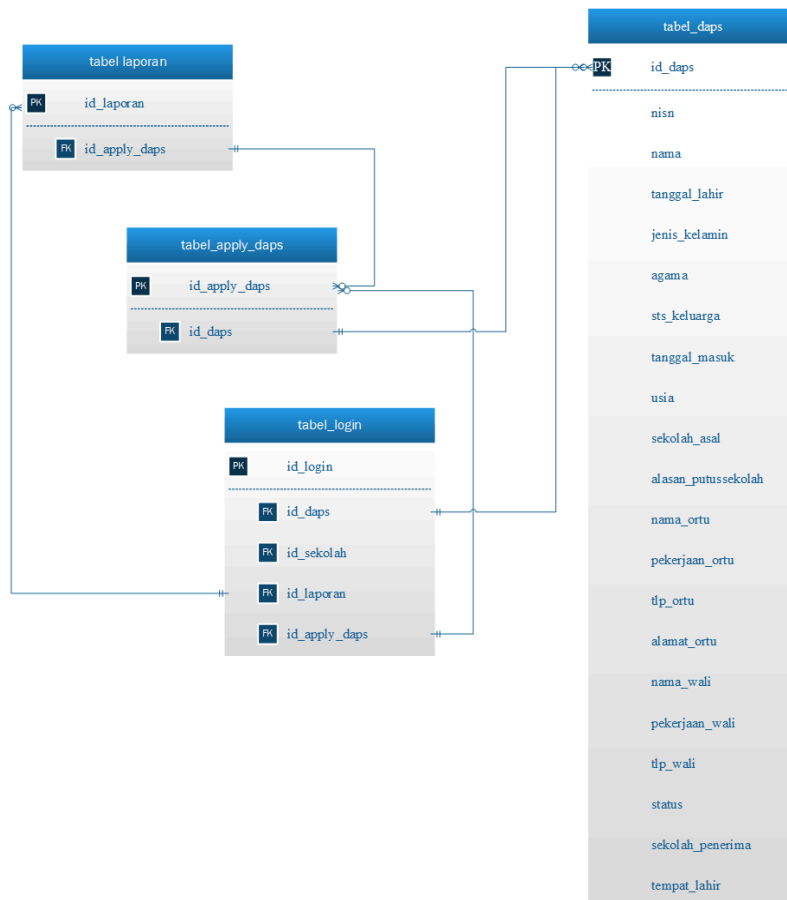
4.3 Perancangan Basis Data

1. Entity relationship diagram



Gambar 4.4 Entity relationship diagram

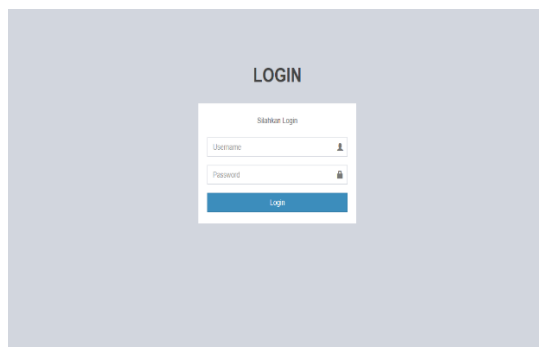
2. Relasi tabel



Gambar 4.5 Tabel relasi

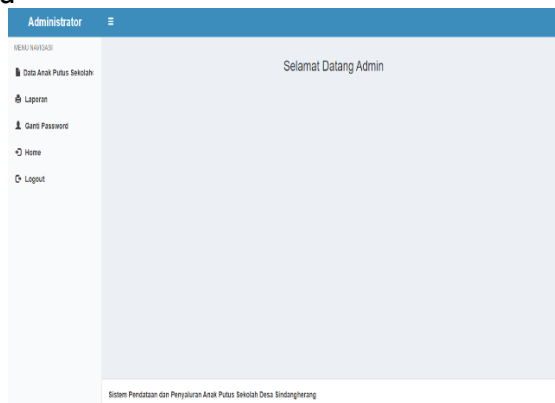
4.4 Hasil Implementasi *User Interface*

1. *Interface login*



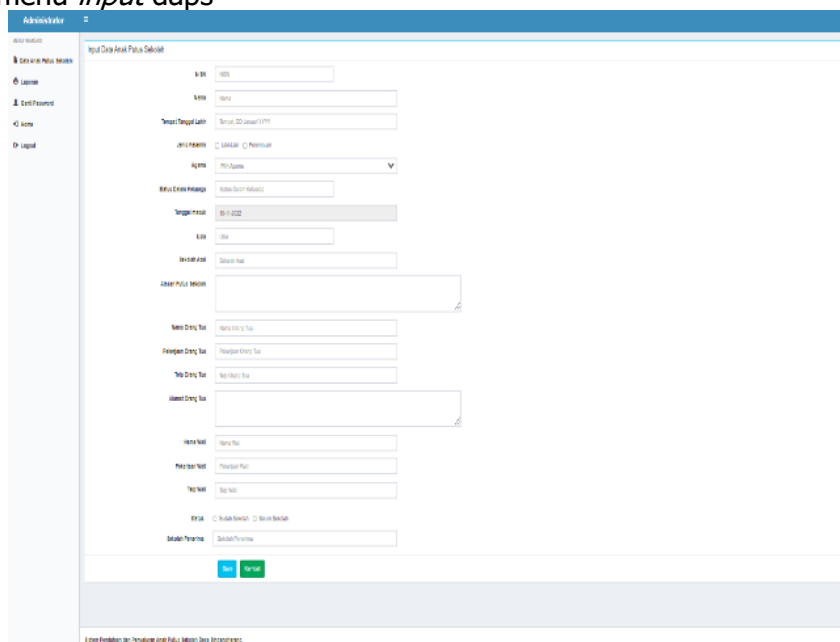
Gambar 4.6 *Interface login*

2. *Interface menu utama*



Gambar 4.7 *Interface menu utama petugas*

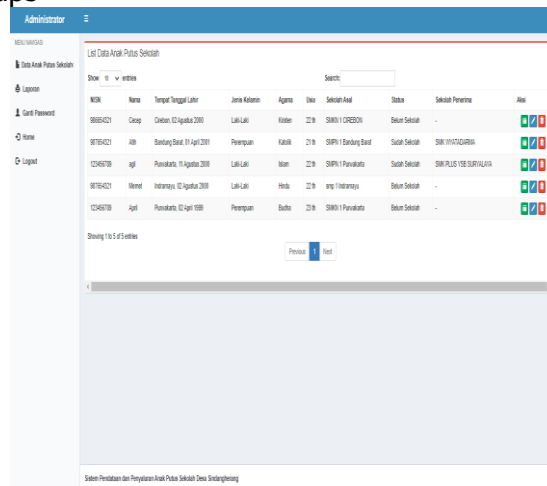
3. *Interface menu input daps*



Gambar 4.8 *Interface menu input daps*

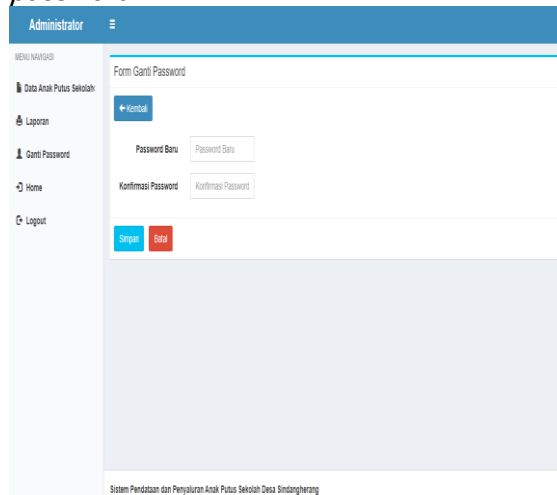
Sistem Pendataan dan Penyaluran Anak Putus Sekolah Berbasis *Website* Studi Kasus : Desa Sindangherang Ciamis Jawa Barat

4. *Interface* menu *list daps*



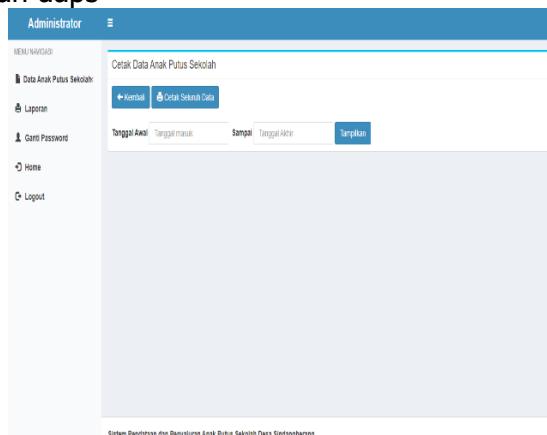
Gambar 4.9 *Interface* menu *list daps*

5. *Interface* menu ganti *password*



Gambar 4.10 *Interface* ganti *password*

6. *Interface* menu laporan daps



Gambar 4.11 *Interface* laporan daps

Ketika di klik menu cetak seluruh maka sistem akan mencetak data sebagai berikut :

Laporan Data Anak Putus Sekolah

NO	NISN	Nama	Tempat Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Penggal Masuk	Usia	Sekolah Asal	Status	Sekolah Perantara
1	12246791	Agil	Pematangsari 24-03-2003	Laki-Laki	19-11-2022	21,8	SMPN 1 Perematangsari	Sekolah Sekeloa	SMP PLUS YSB SUTOPALAYA
2	12246791	Agil	Pematangsari 03-01-1999	Perempuan	19-11-2022	23,8	SMPN 1 Perematangsari	Bukan Sekolah	-
3	12246791	Agil	Cekah 01-02-2003	Laki-Laki	20-11-2022	21,8	SMPN 1 CIBINONG	Sekolah Sekeloa	SMPN Sekeloa Serang
4	12246791	Yani	Cekah 01-02-2003	Perempuan	20-11-2022	21,8	SMPN 1 Perematangsari	Sekolah Sekeloa	SMPN Sekeloa Serang

Cetak: Kamis, 12 Desember 2023
10:56:48

Gambar 4.12 Interface cetak seluruh laporan daps

Dan ketika ingin cetak laporan berdasarkan tanggal masuk sampai tanggal tertentu, maka sistem akan mencetak data sebagai berikut :

Laporan Data Anak Putus Sekolah

NO	NISN	Nama	Tempat Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Penggal Masuk	Usia	Sekolah Asal	Status	Sekolah Perantara
1	12246791	Anisa	Bekasi 01-06-2003	Perempuan	01-12-2022	21,8	SMPN 1 Perematangsari	Bukan Sekolah	-

Cetak: Kamis, 12 Desember 2023
10:56:48

Gambar 4.13 Interface cetak laporan berdasarkan tanggal masuk daps

7. *Interface* menu utama sekolah

**APLIKASI
PENDATAAN ANAK-PUTUS SEKOLAH**
DESA SINDANG HERANG

Home Data Anak Putus Sekolah Tentang Desa Sindang Herang Logout Apple

Selamat Datang di Aplikasi Pendataan dan Penyelurusan Anak Putus Sekolah

Anak Putus sekolah adalah proses berhentinya siswa secara terencana dari suatu lembaga pendidikan tempat dia belajar. Artinya adalah berhentinya anak dari sebuah lembaga pendidikan formal, yang dipicu oleh berbagai faktor, salah satunya kondisi ekonomi orang tua yang tidak memadai.

Faktor utama Anak Putus Sekolah ialah persoalan ekonomi atau karena orang tua tidak sanggup mengeluarkan biaya untuk sekolah anak-anaknya. Sehingga anak mesti berhenti sekolah karena orang tuanya tidak memiliki uang untuk biaya sekolah anaknya. Tidak sedikit terjadi orang tua meminta anaknya berhenti sekolah disebabkan mereka memerlukan tenaga anaknya untuk meringankan pekerjaan orang tua. Umumnya di daerah perkotaan, Anak Putus Sekolah di bawah usia, bekerja di pabrik-pabrik untuk menyokong ekonomi orang tua. Adapun di daerah pedesaan, vitah di sektor pertanian dan perkebunan, biasanya Anak Putus Sekolah bekerja di sektor industri kecil, sektor informal, dan pertambangan tradisional.

Dampak Anak Putus Sekolah menurut Paklog

1. Merjadian anak minder hingga berujung frustrasi
2. Kematangan emosi anak akan semakin terhambat
3. Semakin kurang terbuka untuk bisa mengembangkan dirinya sendiri
4. Anak menjadi lebih malas dari biasanya
5. Kelidungan sekolah tidak dikontrol

Gambar 4.14 Interface menu utama sekolah

Sistem Pendataan dan Penyaluran Anak Putus Sekolah Berbasis *Website* Studi Kasus : Desa Sindangherang Ciamis Jawa Barat

8. *Interface* menu daps sekolah

No	NIDN	Nama	Tempat Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Sekolah Asal	Nama Orang Tua	Pekerjaan Orang Tua	Status	Sekolah Penerima	Aksi
1	123456789	Agil	Purwakerta, 11 Agustus 2000	Laki-Laki	SMN 1 Purwakarta	munim	petani	Sudah Sekolah	SMK PULLE YSB SURYALAYA	Detail
2	123456789	Agil	Purwakerta, 03 April 1999	Pemempuan	SMN 1 Purwakarta	Satin	petani	Belum Sekolah	-	Detail
3	087054321	Ash	Bandung Barat, 01 April 2001	Pemempuan	SMN 1 Bandung Barat	Endang	petani	Sudah Sekolah	SMK WYATADARMA	Detail
4	088854321	Cenap	Cirebon, 02 Agustus 2000	Laki-Laki	SMN 1 CIREBON	Maman	petani	Belum Sekolah	-	Detail
5	087054321	Marnet	Indramayu, 02 Agustus 2000	Laki-Laki	sm 1 Indramayu	Marnan	operator	Belum Sekolah	-	Detail

Sistem Pendataan dan Penyaluran Anak Putus Sekolah Desa Sindangherang

Gambar 4.15 *Interface* daps sekolah

9. *Interface* menu *apply* daps

NIDN	Nama	Tempat Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Status	Tanggal Masuk	Usia	Status Anak	Nama Sekolah	Nama Orang Tua	Pekerjaan Orang Tua	Tanggal Orang Tua	Alamat	Nama	Jenis	Pekerjaan	Tgl	Status	Sekolah Penerima	Aksi
088854321	Cenap	Cirebon, 02 Agustus 2000	Laki-Laki	Koran	18-11-2022	22	SMN 1 Purwakarta	Faktor	Marnan	petani	24-08-2022	Cirebon	-	-	-	0	Belum Sekolah	-	Detail
087054321	Ash	Bandung Barat, 01 April 2001	Pemempuan	Koran	18-11-2022	21	SMN 1 Bandung Barat	Marnan	Endang	petani	24-08-2022	Cirebon	-	-	-	0	Sudah Sekolah	SMK WYATADARMA	Detail
088854321	Agil	Purwakerta, 11 Agustus 2000	Laki-Laki	Koran	18-11-2022	22	SMN 1 Purwakarta	Munim	Munim	petani	24-08-2022	Purwakarta	-	-	-	0	Sudah Sekolah	SMK PULLE YSB SURYALAYA	Detail
087054321	Marnet	Indramayu, 02 Agustus 2000	Laki-Laki	Koran	18-11-2022	22	SMN 1 Indramayu	Marnan	Marnan	operator	24-08-2022	Indramayu	-	-	-	0	Belum Sekolah	-	Detail
088854321	Agil	Purwakerta, 11 Agustus 2000	Laki-Laki	Koran	18-11-2022	22	SMN 1 Purwakarta	Faktor	Marnan	petani	24-08-2022	Purwakarta	-	-	-	0	Belum Sekolah	-	Detail

Gambar 4.16 *Interface* list daps

Ketika tombol *apply* diklik, maka sistem akan memunculkan tampilan sebagian berikut :

Apply Data Anak Putus Sekolah

NIDN:

Nama:

Tempat Tanggal Lahir:

Jenis Kelamin:

Status:

Tanggal Masuk:

Usia:

Status Anak:

Nama Sekolah:

Nama Orang Tua:

Pekerjaan Orang Tua:

Tanggal Orang Tua:

Alamat:

Nama:

Jenis:

Pekerjaan:

Tgl:

Status:

Sekolah Penerima:

Aksi:

Gambar 4.17 *Interface* menu *apply* daps

Sekolah *input* status daps dan sekolah penerima kemudian *apply*, sehingga nantinya data anak putus sekolah (daps) tersebut berhasil di *apply* dan kemudian ditampilkan di menu *list* daps.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh aparat pemerintahan Desa Sindangherang mengenai pendataan, manipulasi, dan penyaluran data anak putus sekolah dapat disimpulkan bahwa dengan adanya sistem pendataan dan menyalurkan data anak putus sekolah ini memudahkan aparat Desa dalam mendata, memanipulasi, dan penyaluran data anak putus sekolah khususnya tingkat SLTA kepada sekolah – sekolah yang memang membutuhkan siswa/siswi dengan berbagai latar belakang tertentu. Selain itu juga sistem ini dapat mempercepat pencarian dan pembuatan laporan data anak putus sekolah guna kepentingan tertentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] N. Durahman and M. Karma, "Sistem Informasi E-Commerce Pada Toko Ar-Rumaitah Collection Berbasis Php Bootstrap," *J. Manaj. Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 46–52, 2018.
- [2] E. Susena, A. Y. Ratnawati, and E. Susanto, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pendataan Industri Kecil Dan Menengah (Sim-Ikm)," *J. AKSI (Akuntansi dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 11–18, 2019, doi: 10.32486/aksi.v4i1.313.
- [3] N. Nelfira, S. Suardinata, and N. Parwati, "Aplikasi Penyaluran Bibit Perkebunan Berbasis Web Pada Dinas Perkebunan Kabupaten Pasaman Barat," *J. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 322–328, 2019, doi: 10.31311/ji.v6i2.6314.
- [4] T. A. Kinaswara, N. R. Hidayati, and F. Nugrahanti, "Rancang Bangun Aplikasi Inventaris Berbasis Website Pada Kelurahan Bantengan | Kinaswara | Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2, no. 1, pp. 71–75, 2019, [Online]. Available: <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1073>
- [5] Y. Rostiani and R. Juliana, "Perancangan Aplikasi Akuntansi Penerimaan Dan Pengeluaran Kas Berbasis Web (STUDI KASUS PADA STMIK ROSMA)," *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 16, no. 1, pp. 60–68, 2021, doi: 10.35969/interkom.v16i1.88.
- [6] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [7] M. Tabrani and I. Rezqy Aghniya, "Implementasi Metode Waterfall Pada Program Simpan Pinjam Koperasi Subur Jaya Mandiri Subang," *J. Interkom J. Publ. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 14, no. 1, pp. 44–53, 2020, doi: 10.35969/interkom.v14i1.65.
- [8] F. Arie Pratama, "Sistem Informasi Akuntansi Persediaan Bahan Baku menggunakan Metode First Expired First Out," *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 38–49, 2018, doi: 10.32485/kopertip.v2i2.37.
- [9] Supono and V. Putratama, *Pemrograman web dengan menggunakan PHP dan FRAMEWORK CODEIGNITER*, 1st ed. Yogyakarta: PENERBIT DEEPUBLISH, 2018.
- [10] T. M. Fitria2), "FST PSU Bekasi," *J. Inform. SIMANTIK*, vol. 6, no. 1, pp. 12–16, 2021.

- [11] A. Christian, S. Hesinto, and Agustina, "Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 7, no. 1, pp. 22–27, 2018.
- [12] I. Lewenusa, *Dasar Penggunaan CSS pada Pengembangan Web*, Edition 1. IRVAN LEWENUSA M.KOM, 2020.
- [13] A. B. Putra and S. Nita, "Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi E-Learning Berbasis Web (Studi Kasus Pada Madrasah Aliyah Kare Madiun)," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun. 2019*, vol. 1, no. 1, pp. 81–85, 2019.
- [14] D. Umagapi and A. Ambarita, "Sistem Informasi Geografis Wisata Bahari pada Dinas Pariwisata Kota Ternate," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 59–69, 2018, doi: 10.47324/ilkominfo.v1i2.8.
- [15] Safwandi, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Sekolah Menengah Kejuruan 1 Gandapura Dengan Model Diagram Konteks Dan Data Flow Diagram," *J. Teknol. Terap. Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 1–5, 2021.