

PERBAIKAN KUALITAS PRODUKSI PADA *WIRING HARNESS ASSEMBLING* UNTUK MOTOR BEAT(*ASSY 3210A-K1A-N101-IN*) DENGAN MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT PIRANTI INDONESIA

Deni A. Taufik¹, R.M. Sugengriadi¹, Kurnia Maulana H²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia

Email: deni.ahmad@sttexmaco.ac.id

Received 29 September 2023 | *Revised* 10 Oktober 2023 | *Accepted* 17 Oktober 2023

ABSTRAK

PT. Piranti merupakan perusahaan manufaktur swasta yang memproduksi wiring harness. Pada setiap proses produksi selalu ditemukan produk defect atau produk cacat, defect proses assy 3210A-K1A-N101-IN di bulan September-November 2022 mencapai 221 kasus. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya defect yang paling banyak dan menaikkan nilai sigma level. Penelitian ini menggunakan pendekatan Six Sigma dengan metode DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) dibantu dengan diagram SIPOC, diagram Pareto, diagram fishbone, dan metode 5W+1H. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) defect dengan persentase terbesar adalah tapping bolong. Adapun faktor penyebab terjadinya tapping bolong di antaranya, faktor manusia yang merupakan faktor utama penyebab kecacatan, disebabkan oleh mengabaikan jumlah cacat. Kedua, faktor metode, di mana metode yang dilaksanakan tidak sesuai SOP. Ketiga, faktor mesin, di mana speed conveyor berjalan terlalu cepat. Dan terakhir, faktor material, yaitu material salah supply. (2) adanya peningkatan nilai sigma setelah dilakukan perbaikan, dari sebelumnya sebesar 4,57 menjadi 4,71.

Kata kunci: Kualitas, Six Sigma, DMAIC, SIPOC, *Wiring Harness Assembling*.

ABSTRACT

PT. Piranti is a private manufacturing company that produces wiring harnesses. In every production process, defective products or defective products are always found, the defective process for assembly 3210A-K1A-N101-IN in September-November 2022 reached 221 cases. The aim of this research is to determine the factors that cause defects and increase the sigma level value. This research uses a Six Sigma approach with the DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control) method, assisted by SIPOC diagrams, Pareto diagrams, fishbone diagrams, and the 5W+1H method. The results show: (1) The defect with the largest percentage is perforated tapping. (2) There was an increase in the sigma value after improvements were made, from 4.57 to 4.71.

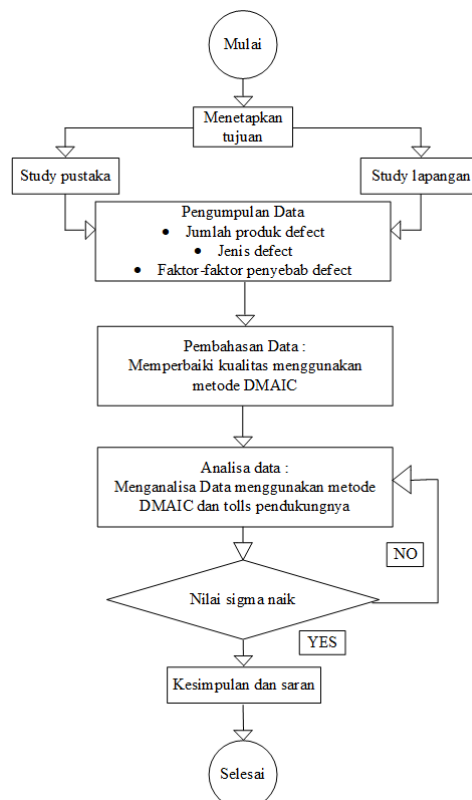
Keywords: Quality, Six Sigma, DMAIC, SIPOC, *Wiring Harness Assembling*.

1. PENDAHULUAN

PT. Piranti Indonesia adalah perusahaan manufaktur swasta di Indonesia yang juga merupakan bagian dari perusahaan Banshu group. Di bawah bagian PT. Banshu Electric Indonesia yang berperan sebagai industri dalam bidang elektrik, PT. Piranti Indonesia memproduksi *wiring harness* untuk kendaraan sebagai produk utamanya. Kondisi yang diharapkan perusahaan saat ini adalah bagaimana cara memperbaiki kualitas produksi di teaching factory STT Texmaco Subang khususnya assembling Assy 3210A-K1A-N101-IN. Di mana diharapkan tidak ada masalah di dalam perusahaan maupun di luar perusahaan (customer), baik masalah defective ataupun masalah kualitas lainnya yang menyebabkan kerugian bagi perusahaan maupun customer. Customer adalah seseorang yang membeli dan menggunakan produk atau jasa. Upaya untuk mengatasi permasalahan di atas, perlunya suatu metode yang tepat untuk mencari akar dari penyebab defect untuk penurunan tingkat defect produk assy 3210A-K1A-N101-IN. Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi defect produk yaitu dengan menggunakan metode define measure analyze improve control (DMAIC).

2. METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September - November tahun 2022. Pengumpulan data dilakukan dengan mengadakan observasi dengan mengumpulkan data secara langsung dari objek yang diteliti di lapangan dan melakukan wawancara terhadap orang-orang yang terlibat secara langsung dan memperoleh penjelasan mengenai data yang berhubungan. Gambar 1 memperlihatkan flow chart pemecahan masalah dari penelitian yang dilakukan:



Gambar 1. Flow Chart Metode Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan jumlah data defect pada periode September sampai November 2022 pada *assembling assy* 3210A-K1A-N101-IN. Hasil pengumpulan data adalah sebagai berikut:

Tabel 1. data defect assembling assy 3210A-K1A-N101-IN

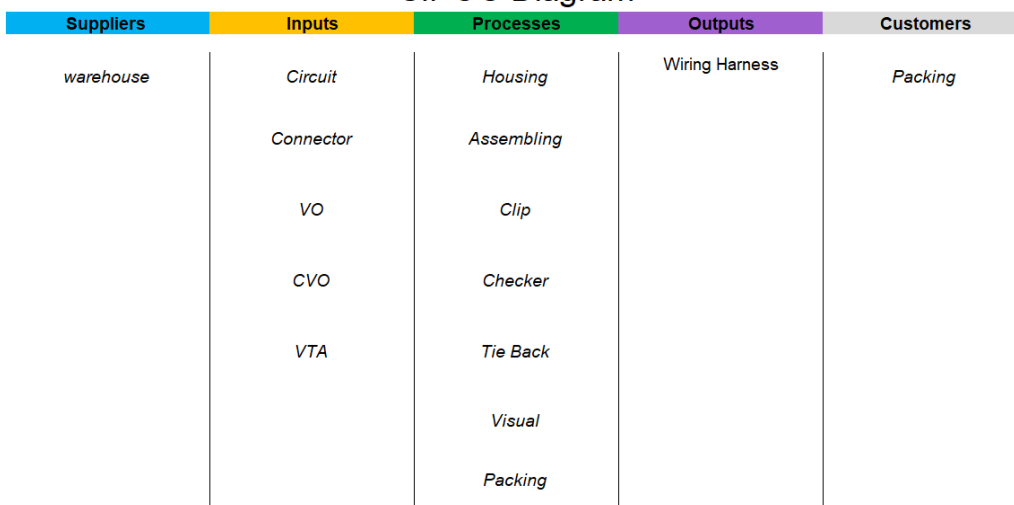
No	Jenis Deffect	September				Oktober				November				TOTAL
		W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	W1	W2	W3	W4	
1	Branch salah arah/setting	4	2	3	2	2	3	2	3	5	4	3	3	36
2	vynly sheet sobek	3	4	3	2	2	2	3	4	4	3	3	2	35
3	tapping bolong	7	6	6	7	5	6	7	5	5	7	6	5	72
4	dimensi (-)	6	4	3	5	3	3	5	3	2	4	3	2	43
5	dimensi (+)	3	4	2	3	3	4	2	3	2	2	4	3	35
TOTAL		23	20	17	19	15	18	19	18	18	20	19	15	221

Dari tabel 1 di atas, diketahui 5 jenis cacat yang sering terjadi pada *assembling assy* 3210A-K1A-N101-IN. Pertama, salah dalam mengarahkan/setting branch, kedua vynly sheet sobek, ketiga tapping bolong, keempat dimensi atau ukuran kurang (-), dan terakhir, dimensi atau ukuran berlebih (+). Berikut adalah tahap-tahap dalam melaksanakan proses DMAIC pada Six Sigma (Ekawati dan Rachman, 2017).

3.1 Tahap Define

Tahap pertama adalah mendefinisikan (*define*) rencana tindakan dalam six sigma dengan membuat diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC). Dalam manajemen perbaikan proses, diagram SIPOC merupakan salah satu teknik yang paling berguna dan sering digunakan untuk menampilkan aliran kerja secara sekilas (Anugrah dan Emsosfi, 2016). Mulai dari supplier mana material dipesan dan apa jenisnya, lanjut pada apa saja material yang digunakan untuk proses produksi wiring harness assy 3210A-K1A-N101-IN, proses apa saja yang dilalui oleh material tersebut, kemudian output apa yang ingin dicapai untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, serta tahapan akhir yaitu ke mana saja pendistribusian produk wiring harness. Diagram SIPOC proses produksi wiring harness assy 3210A-K1A-N101-IN di PT. Piranti Indonesia dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.

SIPOC Diagram



Gambar 2 Diagram SIPOC wiring harness

3.2 Tahap *Measure*

Pada tahap *measure* atau pengukuran, diagram Pareto digunakan untuk mengetahui jumlah defect yang terbesar dengan cara mengurutkan defect dengan persentase terbesar hingga terkecil (Gaspersz, 1998).

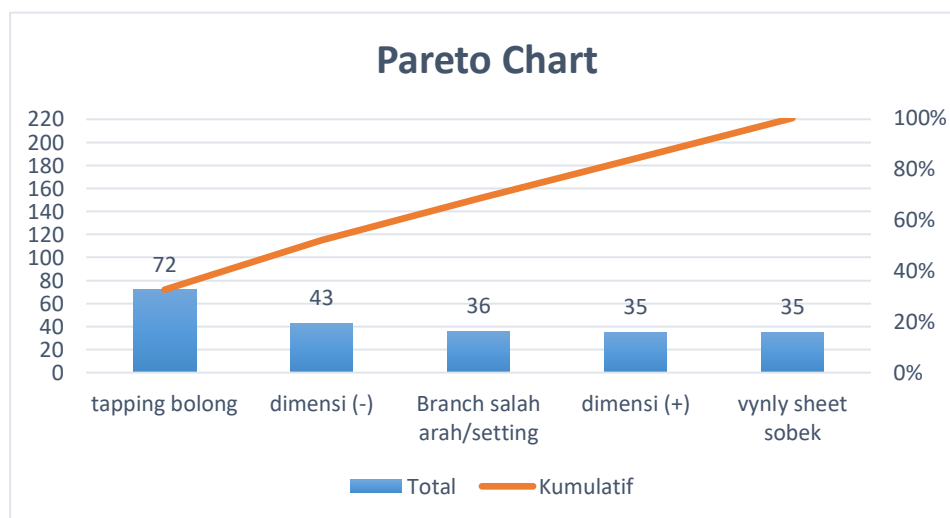
3.2.1 Diagram Pareto

Tabel berikut memperlihatkan persentase jenis-jenis defect produk berdasarkan data defect dari bulan September – November 2022 yang telah diolah.

Tabel 2. persentase kumulatif defect assembling

Jenis Defect	Total	Persentase	Kumulatif
tapping bolong	72	33%	33%
dimensi (-)	43	19%	52%
Branch salah arah/setting	36	16%	68%
dimensi (+)	35	16%	84%
vynly sheet sobek	35	16%	100%
total	221	100%	

Setelah itu dibuat diagram pareto berdasarkan data di atas seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. diagram pareto

Berdasarkan hasil diagram Pareto di atas, terlihat bahwa dari bulan September sampai bulan November, perusahaan masih dihadapkan pada lima jenis kecacatan yaitu tapping bolong, dimensi (-), branch salah arah/setting, dimensi (+), vynl sheet sobek. Dan *defect* yang paling banyak adalah tapping bolong dengan total defect sebanyak 72 kasus dari 221 kasus defect atau sebesar 33%. Karena itu penelitian akan difokuskan pada defect yang disebabkan oleh tapping bolong, analisis akar permasalahannya, dan usulan/tindakan perbaikan untuk mengurangi defect tersebut.

3.2.2 Menghitung Nilai *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai *Defect Per Million Opportunities (DPMO)* berdasarkan data dari tabel 3 dan rumus DPMO (Wahyani, Chobir, dan Rahmanto, 2010). Setelah itu baru dapat dicari nilai level sigma (Montgomery, 2005) sebelum penerapan metode Six Sigma.

Tabel 1. jenis defect wiring harness

No	Jenis Defect	Periode			
		September	Oktober	November	Jumlah Item
1	Branch Salah Arah/Setting	11	10	15	36
2	Dimensi (-)	18	14	11	43
3	Dimensi (+)	12	12	11	35
4	Tapping Bolong	26	23	23	72
5	Vynly Sheet Sobek	12	11	12	35
Jumlah Defect		79	70	72	221
Jumlah Produksi		14300	13650	14300	42250

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

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPO = \frac{221}{42250 \times 5}$$

$$DPO = 0,001046$$

$$DPMO = 0,001046 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 1046,154$$

Menghitung nilai level sigma

$$\text{Nilai level sigma} = \text{NORM.S.INV}((1.000.000 - DPMO) / 1.000.000) + 1,5$$

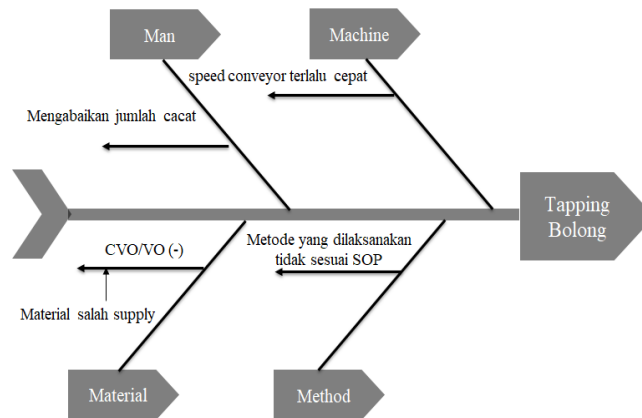
$$\text{Nilai level sigma} = \text{NORM.S.INV}((1.000.000 - 1046,154) / 1.000.000) + 1,5$$

Nilai level sigma = 4,58 (menggunakan rumus interpolasi)

Pada perhitungan sebelum penerapan metode *six sigma* didapat nilai DPMO sebesar 1046,154 dan berada pada level 4,58 *sigma*.

3.3 Tahap *Analyze*

Pada tahap ini dilakukan analisis khusus terhadap defect jenis tapping bolong untuk mengetahui akar permasalahannya. Diagram fishbone digunakan untuk mencari akar penyebab permasalahan yang terjadi baik penyebab utama maupun akar masalah dari penyebab utama tersebut (Eviyanti, 2021). Hasil analisis diagram fishbone untuk defect jenis tapping bolong dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. Diagram fish bone tapping bolong

Faktor yang mungkin menyebabkan terjadinya *defect* tapping bolong yaitu:

1. *Man* (manusia) adalah salah satu penyebab munculnya *defect* tapping bolong dan pada point ini *man power* mengabaikan jumlah cacat.
2. *Material* (bahan baku) yang menjadi penyebab adanya *defect* tapping bolong yaitu *CVO/VO (-)*.
3. *Machine* (mesin) yang menjadi penyebab adanya *defect* tapping bolong yaitu speed conveyor yang terlalu cepat.
4. *Method* (metode) yang menjadi penyebab adanya *defect* tapping bolong yaitu metode yang dilaksanakan oleh operator tidak sesuai dengan SOP.

3.4 Tahap *Improve* (Perbaikan)

Tahap berikutnya yaitu melakukan perbaikan proses produksi, langkah ini ditempuh untuk mengurangi potensi terjadinya cacat produk. Perbaikan dilakukan berdasarkan hasil identifikasi dari fishbone diagram.

3.4.1 5W+1H

Usulan perbaikan dilakukan menggunakan pendekatan konsep 5W+1H

Tabel 4. 5W+1H

No	5W + 1H		Tindakan
1.	<i>What</i> (Apa)	Apa tujuan perbaikan ?	Mengurangi tingkat kecacatan <i>defect</i> tapping bolong.
2.	<i>Why</i> (Mengapa)	Mengapa perbaikan dilakukan ?	Karena faktor mesin speed conveyor yang terlalu cepat
3.	<i>Where</i> (Dimana)	Dimana tindakan itu dilakukan ?	<i>assembling assy 3210A-K1A-N101-IN</i>
4.	<i>When</i> (Kapan)	Kapan perbaikan akan dilakukan ?	Perbaikan pada Bulan Desember 2022 sampai Februari 2023
5.	<i>Who</i> (Siapa)	siapa yang akan mengerjakan aktivitas rencana perbaikan ?	Semua pihak yang berkaitan, dari tim produksi, PIC dan tim kualitas.
6.	<i>How</i> (Bagaimana)	Bagaimana pelaksanaannya ?	Conveyor dengan kecepatan standar

3.4.2 Action Plan

Merupakan rencana tindakan untuk melaksanakan peningkatan kualitas six sigma. Mengetahui penyebab kecacatan atas produk yang dihasilkan, maka usulan atau suatu rekomendasi tindak perbaikan secara umum dalam upaya menekan tingkat kecacatan produk sebagai berikut:

Tabel 5. Usulan tindakan perbaikan *defect tapping bolong*

Unsur	Faktor Penyebab	Usulan Tindakan Perbaikan
Mesin	<i>Speed conveyor</i> terlalu cepat	<i>Conveyor</i> dengan kecepatan standar

Dari tabel di atas dapat dilihat tindakan yang dapat dilakukan guna menurunkan defect *tapping bolong* pada *assembling assy 3210A-K1A-N101-IN* adalah dengan mengatur kecepatan *conveyor* ke kecepatan standar.

Tabel 6. Kecepatan conveyor

Target	<i>Cycle Time</i>	Kecepatan Conveyor
550	49	35 HZ
600	45	38 HZ
650	41	41 HZ

4.5 Tahap *Control* (Kontrol)

Merupakan tahap terakhir analisis dari proyek six sigma yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan meliputi:

1. Melakukan pengawasan terhadap speed mesin conveyor supaya produk yang dihasilkan jauh lebih baik atau tidak ada satu pun produk cacat.
2. Melakukan pengawasan terhadap operator dan seluruh karyawan agar produk yang dihasilkan baik dan tidak ada produk cacat.
3. Melakukan pencatatan seluruh produk cacat setiap hari dari masing-masing jenis proses yang dilakukan karyawan dalam proses produksi.

4.6 Evaluasi

Setelah dilakukan tahap perbaikan di atas, maka dilakukan evaluasi untuk mengetahui apakah terjadi penurunan *defect* atau tidak dengan menghitung kembali nilai level sigma.

Tabel 7 di bawah menunjukkan data defect dari bulan Desember 2022 sampai Februari 2023 setelah dilakukan perbaikan. Berdasarkan data di tabel 7 dilakukan penghitungan ulang nilai DPMO setelah perbaikan. Nilai DPMO yang didapat digunakan untuk menghitung nilai level sigma, untuk mengetahui apakah ada peningkatan nilai level sigma atau tidak. Ini dilakukan untuk mengetahui apakah usulan tindakan perbaikan serta *controlling* atau pengendalian yang dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya telah berhasil menurunkan defect yang disebabkan oleh *tapping bolong* atau tidak.

Tabel 7. jenis defect wiring harness

No	Jenis Defect	Periode			
		Desember	Januari	Februari	Jumlah Item
1	Branch Salah Arah/Setting	8	7	6	21
2	Dimensi (-)	10	11	9	30
3	Dimensi (+)	8	9	10	27
4	Tapping Bolong	12	14	10	36
5	Vynly Sheet Sobek	8	8	8	24
Jumlah Defect		46	49	43	138
Jumlah Produksi		14300	13650	13000	40950

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

$$DPMO = DPO \times 1.000.000$$

$$DPO = \frac{138}{40950 \times 5}$$

$$DPO = 0,000674$$

$$DPMO = 0,000674 \times 1.000.000$$

$$DPMO = 673,9927$$

Menghitung nilai level sigma

$$\text{Nilai level sigma} = \text{NORM.S.INV}((1.000.000 - DPMO) / 1.000.000) + 1,5$$

$$\text{Nilai level sigma} = \text{NORM.S.INV}((1.000.000 - 673,9927) / 1.000.000) + 1,5$$

Dengan menggunakan rumus interpolasi didapat nilai level sigma = 4,71

Ini menunjukkan adanya peningkatan nilai level sigma sesudah perbaikan sebesar 0,13 poin dari sebelum perbaikan sebesar 4,58.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya, maka dapat disimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dari hasil diagram fishbone diketahui bahwa penyebab kecacatan terdiri dari 4 faktor yaitu manusia, metode, mesin, dan material:
 - a. Faktor manusia merupakan faktor utama penyebab kecacatan, pada poin ini *manpower* mengabaikan jumlah cacat
 - b. Faktor metode, di mana metode yang dilaksanakan tidak sesuai SOP.
 - c. Faktor mesin, kecepatan atau *speed conveyor* terlalu cepat.
 - d. Faktor material, material salah supply.
2. Setelah dilakukan perbaikan dengan mengatur kecepatan *conveyor* ke kecepatan standar didapat hasil nilai sigma level sebesar 4,71, yang menunjukkan adanya peningkatan nilai sigma level dari sebelum perbaikan sebesar 4,58.

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Ahmad, Fandi. 2019. "Six Sigma Dmaic Sebagai Metode Pengendalian Kualitas Produk Kursi Pada Ukm." *Jisi Um* 6(1): 7. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4061>
- [2] Anggraini, Denny Astrie, Dedi Dermawan, Agus Mulyadi, and Danu Firmansyah. 2023. "Upaya Peningkatan Kualitas Layanan Klinik Pratama UMRI Menggunakan Metode Six Sigma Untuk Meningkatkan Daya Saing." 6(2): 38–51.
- [3] Anugrah, Muhammad, and Rispianda Zaini Emsosfi. 2016. "Usulan Pengurangan Waste Proses Produksi Menggunakan Waste Asessment Model Dan Value Stream Mapping Di Pt . X." *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional* 4(01): 110–20.
- [4] Ariani, Dorothea. 2021. *Manajemen Kualitas*. Tangerang (ID): Universitas Terbuka
- [5] Assauri, Sofjan. 2008. *Manajemen Operasi Dan Produksi*. Jakarta (ID): LP FE UI
- [6] Ekawati, Ratna, and Riza Andrika Rachman. 2017. "Analisa Pengendalian Kualitas Produk Horn Pt . Mi Menggunakan Six Sigma." *Journal Industrial Services* 3(Vol. 3 No. 1a Oktober 2017): 32–38.
- [7] Eviyanti, Novitasari. 2021. "Analisis Fishbone Diagram Untuk Mengevaluasi Pembuatan Peralatan Aluminium Studi Kasus Pada Sp Aluminium Yogyakarta." *JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit dan Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Tanjungpura)* 10(1): 10.
- [8] Gaspersz, Vincent. 1998. *Manajemen Produktivitas Total, Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*. Jakarta: PT
- [9] Irwanto, Ade, Djauhar Arifin, and Moh. Mawan Arifin. 2020. "Peningkatan Kualitas Produk Gearbox Dengan Pendekatan Dmaic Six Sigma Pada Pt. X, Y, Z." *Jurnal KaLIBRASI - Karya Lintas Ilmu Bidang Rekayasa Arsitektur, Sipil, Industri* 3(1): 1–17. <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/teknik/article/view/638>.
- [10] Nursya'bani Purnama 2006. *Manajemen Kualitas Perspektif Global*. Yogyakarta (ID): EKONOSIA Ekonomi UII.
- [11] Sirine, Hani et al. 2017. "PENGENDALIAN KUALITAS MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA (Studi Kasus Pada PT Diras Concept Sukoharjo)." *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship* 02(03): 2477–3824. <http://www.dirasfurniture.com>.
- [12] Supardi, Supaardi, and Agus Dharmanto. 2020. "Analisis Statistical Quality Control Pada Pengendalian Kualitas Produk Kuliner Ayam Geprek Di Bfc Kota Bekasi." *JIMFE (Jurnal Ilmiah Manajemen Fakultas Ekonomi)* 6(2): Inpress.
- [13] Tannady, Hendy, and Calvin Chandra. 2017. "Analisis Pengendalian Kualitas Dan Usulan Perbaikan Pada Proses Edging Di PT Rackindo Setara Perkasa Dengan Metode Six Sigma." *JIEEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)* 9(2): 123–39.
- [14] Wahyani, Widhy, Abdul Chobir, and Denny Dwi Rahmanto. 2010. "Pengendali Kualitas."

- [15] Rukmayadi, D., & Sugiarti, S. (2017). Pendekatan Metode Six Sigma (DMAIC) untuk Peningkatan Kualitas Produk Boncabe di CV Kobe & Lina Food. *Journal of Industrial Engineering and Management System*, 8 (1), 1–11. <https://journal.ubm.ac.id/index.php/jiems/article/view/131>