

# USULAN PERBAIKAN WAKTU BAKU DALAM PERAKITAN *WIRING HARNESS ASSY 32100-K2V-N410* DI PROSES ASSEMBLING

Raden Mohamad Sugengriadi<sup>1</sup>, Muhammad Mirfak Arfan<sup>2</sup>, Fikri Haikal<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco, Indonesia  
Email: sugeng-riady@yahoo.com.sg, muhamad.m.arfan@gmail.com, fikriaja839@gmail.com

*Received* 9 Oktober 2023 | *Revised* 14 Oktober 2023 | *Accepted* 20 Oktober 2023

## ABSTRAK

PT. Piranti Teknik Indonesia adalah salah satu perusahaan swasta yang memproduksi wiring harness sesuai pesanan pelanggan. Penelitian dilaksanakan pada teaching factory Sekolah Tinggi Teknologi Subang mengenai perhitungan waktu baku pada assy 32100-K2V-N410 dikarenakan saat ini belum memiliki waktu baku yang tepat dalam proses produksinya oleh karena itu penulis ingin mengetahui waktu bakunya, Penelitian ini bertujuan untuk mengukur waktu baku proses pembuatan wiring harness menggunakan metode jam henti. Berdasarkan pembahasan mengenai perhitungan waktu baku pada PT. PIRANTI TEKNIK INDONESIA tempatnya di TF STT TEXMACO maka dapat ditarik kesimpulan Dari hasil pengolahan data, ditemukan waktu baku dalam perakitan wiring harness assy 32100-K2V-N410 sebesar 699,547 detik dari total semua operator divisi assembling, Dengan waktu baku tercepat ditapping 2 dengan waktu sebesar 48, 279 detik sedangkan waktu baku terbesar ditaping 11 dengan waktu sebesar 56,675 detik. Ditemukan penurunan waktu baku untuk membuat produk wiring harness pada proses assembling sebesar 132 detik dari waktu baku sebesar 832 detik menjadi 699,547 detik.

**Kata kunci:** Waktu Baku, Metode Studi Waktu Jam Henti, Perakitan *wiring harness*

## ABSTRACT

*PT Piranti Teknik Indonesia is one of the private companies that produces wiring harnesses according to customer orders. Research was conducted at the teaching factory of the Subang College of Technology regarding the calculation of standard time on assy 32100-K2V-N410 because currently it does not have the right standard time in the production process therefore the author wants to know the raw time, This study aims to measure the standard time of the wiring harness manufacturing process using the downtime method. Based on the discussion regarding the calculation of standard time at PT PIRANTI TEKNIK INDONESIA where it is located in TF STT TEXMACO, it can be concluded From the results of data processing, it was found that the standard time in assembling the wiring harness assy 32100-K2V-N410 was 699.547 seconds from the total of all assembly division operators, with the fastest raw time ditapping 2 with a time of 48, 279 seconds while the largest raw time ditaping 11 with a time of 56.675 seconds. There was a decrease in the standard time for making wiring harness products in the assembling process by 132 seconds from the standard time of 832 seconds to 699.547 seconds.*

**Keywords:** Raw Time, Downtime Study Method, Wiring harness assembly

## 1. PENDAHULUAN

PT. Piranti Teknik Indonesia adalah salah satu perusahaan swasta yang memproduksi *wiring harness* sesuai pesanan pelanggan. Kabel body (*wiring harness*) adalah salah satu bagian kendaraan bermotor yang merupakan serangkaian circuit/wire/kabel yang berfungsi sebagai "Penyalur Alur Listrik" dari suatu bagian kebagian-bagian yang lain yang dibutuhkan untuk memfungsikan alat-alat listrik pada kendaraan. Adapun proses perakitan *wiring harness* yang dikerjakan di TF STT Texmaco Subang yaitu proses HAV adalah proses perakitan *wiring harness* mulai dari material datang sampai produk *wiring harness* siap dikirim ke customer, proses HAV ini dikerjakan dimulai dari *warehouse, PSC, Housing, TE-TA (tekan-Tarik), Suplai CVO, Assembling, Clip, Checker, Tie Back, Visual, dan dipacking* untuk dikirim ke customer. Produksinya diorientasikan untuk pasar lokal maupun ekspor. Oleh sebab itu, waktu baku adalah salah satu faktor penting yang harus diperhatikan oleh PT. Piranti Teknik Indonesia khususnya di *teaching factory* Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco (TF STT) saat ini belum memiliki waktu baku yang tepat dalam proses produksinya sehingga perusahaan belum dapat menentukan secara pasti efisiensi sistem kerja, Untuk itu perlu dilakukan pengukuran waktu baku proses produksi *wiring harness* untuk mengukur waktu yang diperlukan untuk melakukan sebuah pekerjaan yang diberikan.

Salah satu permasalahan di perusahaan adalah tidak mengetahui secara tepat berapa waktu yang diperlukan untuk pembuatan satu produk dan terdapat standar waktu baku yang masih tinggi untuk operator menyelesaikan satu buah produk, perusahaan hanya mengandalkan lembur jika target belum terpenuhi, dalam hal ini peneliti menyimpulkan perusahaan tidak memiliki standar waktu baku yang tepat, yang diperlukan pada setiap perusahaan manufaktur guna mempermudah pengukuran kapasitas produksi

Berdasarkan masalah-masalah yang ada, maka peneliti ingin mengetahui waktu baku produksi pada PT. Piranti Teknik Indonesia guna upaya usulan untuk perusahaan. Penelitian dilaksanakan pada *teaching factory* Sekolah Tinggi Teknologi Subang mengenai perhitungan waktu baku pada assy 32100-K2V-N410 dikarenakan saat ini belum memiliki waktu baku yang tepat dalam proses produksinya oleh karena itu penulis ingin mengetahui waktunya, dengan menggunakan metode pengukuran waktu secara langsung yaitu metode jam henti atau *stopwatch*. Pengukuran waktu kerja menggunakan jam henti diperkenalkan Frederick W. Taylor pada abad ke-19. Metode ini baik untuk diaplikasikan pada pekerjaan yang singkat dan berulang (*repetitive*). digunakan untuk mengukur waktu kerja dengan menambahkan *performance rating* serta *allowance* sehingga dapat menghasilkan waktu baku.

## 2. METODE

### 2.1 Pengukuran Kerja

Pada dasarnya pengukuran waktu kerja berkaitan erat dengan usaha-usaha untuk menentukan lamanya waktu kerja yang diperlukan seseorang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengukuran kerja merupakan suatu metode untuk menetapkan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan. Teknik pengukuran waktu terdiri terbagi atas dua, yaitu;

- 1) Pengukuran waktu secara langsung maksudnya merupakan pengukuran yang dilakukan di tempat di mana pengukuran tersebut dilaksanakan secara langsung, metode yang digunakan seperti metode jam henti (*Stopwatch Time Study*), sampling pekerjaan (*work sampling*).
- 2) Pengukuran waktu tidak langsung maksudnya adalah pengukuran waktu tidak langsung yaitu dilakukan tanpa harus berada di tempat pekerjaan. Cara tersebut dilakukan melalui

pembacaan tabel-tabel yang tersedia dengan mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau gerakan seperti data waktu baku dan data gerakan.

## 2.2 Melakukan Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati setiap Langkah pekerja dan mencatat waktu bekerjanya dengan dengan alat-alat yang telah disiapkan sebelumnya. Bila operator telah siap di depan mesin atau tempat kerja lain yang waktu kerjanya akan diukur.

1. Pengukuran pendahuluan dilakukan dengan melakukan beberapa kali pengukuran yang banyaknya ditentukan oleh pengukur. Setelah pengukuran kemudain dilanjutkan dengan melakukan pengujian keseragaman data yaitu dengan mengelompokkan data yang telah diperoleh menjadi sub-subgroup.

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum x_i}{k} \quad (1)$$

Di mana:

$x_i$  adalah harga rata-rata dari subgroup ke-1

k adalah harga banyaknya subgroup yang terbentuk

2. Setelah menghitung rata-rata maka dilanjutkan dengan menghitung standar deviasi sebenarnya dari waktu penyelesaian dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_j - \bar{x})^2}{N-1}} \quad (2)$$

Di mana:

N adalah jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan

$x_j$  adalah waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan

3. Setelah itu tentukan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB)

$$BKA = \bar{\bar{x}} + 3\sigma \quad (3)$$

$$BKB = \bar{\bar{x}} - 3\sigma \quad (4)$$

Batas-batas kendali ini merupakan batas "seragam" tidaknya subgroup. Apabila nilai rata-rata yang diperoleh berada diantara masing-masing batas control, maka data-data yang kita peroleh telah seragam.

4. Apabila Langkah tersebut telah dilakukan, maka Langkah selnjutnya adalah melakukan perhitungan untuk kecukupan data dengan menggunakan persamaan:

$$N' = \left( \frac{k \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (5)$$

Di mana:

K= Tingkat keyakinan, besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian

Konstanta Tingkat keyakinan dalam pengamatan

Tingkat keyakinan 99%,  $k = 2,58 = 3$

Tingkat keyakinan 95%,  $k = 1,96 = 2$

Tingkat keyakinan 68%,  $k = 1$

s = Tingkat Ketelitian, penyimpangan maksimum peramalan dari data sebenarnya

N = Jumlah pengamatan yang telah dilakukan

N' = Jumlah data yang seharusnya

Jika  $N' \leq N$ , data dianggap cukup, jika  $N' > N$  data tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

### 2.3 Penentuan Waktu Baku

Waktu baku sebagai waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Waktu baku dari hasil pengukuran kerja dapat dijadikan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kejadian itu harus berlangsung dan berapa output yang dihasilkan serta jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Pengukuran-pengukuran telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki dan jumlahnya telah memenuhi tingkat- tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan, maka langkah selanjutnya adalah mengolah data tersebut sehingga didapatkan waktu baku. Waktu baku dapat ditentukan dengan terlebih dahulu diketahui waktu siklus dan waktu normalnya.

- Waktu Siklus

Waktu siklus atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja (Purnomo, 2003). Waktu siklus dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Waktu\ Siklus = \frac{\sum xi}{N} \quad (6)$$

Dimana :  $W_s$  = Waktu siklus

$X_i$  = Waktu pengukuran/ pengumpulan data

$N$  = Jumlah pengamatan

- Waktu Normal

Rating faktor yang telah diuraikan diaplikasikan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari pengukuran kerja akibat tempo atau kecepatan kerja operator yang berubah – ubah. Untuk maksud ini, maka waktu normal dapat diperoleh dari rumus berikut :

$$Waktu\ normal = Waktu\ siklus \times p \quad (7)$$

$p$  merupakan faktor penyesuaian. Faktor ini diperhitungkan jika pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan kecepatan tidak wajar sehingga hasil perhitungan waktu perlu disesuaikan atau dinormalkan dulu. Biasanya penyesuaian dilakukan dengan mengalikan waktu siklus rata-rata atau elemen rata-rata dengan satu harga  $p$  yang disebut factor penyesuaian. Besarnya harga  $p$  tentunya sedemikian rupa sehingga hasil perkalian yang diperoleh mencerminkan waktu yang sewajarnya atau waktu yang normal. Bila pengukur berpendapat bahwa operator bekerja di waktu yang normal (terlalu cepat) maka harga  $p$ -nya akan lebih besar dari satu ( $p > 1$ ) sebaliknya jika operator dipandang bekerja dibawah normal maka harga  $p$  akan lebih kecil dari satu ( $p < 1$ ). Seandainya pengukur berpendapat bahwa operator bekerja dengan wajar maka harga  $p$ -nya sama dengan satu ( $p = 1$ ). Faktor penyesuaian dengan menggunakan cara Westinghouse. Selain keterampilan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang dinyatakan oleh Bedaux, cara Westinghouse ini menambahkan lagi kondisi kerja dan konsistensi sebagai indikator yang mempengaruhi performance manusia.

- Waktu Baku

Waktu baku adalah waktu penyelesaian yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja normal untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dikerjakan dalam sistem kerja terbaik pada saat itu

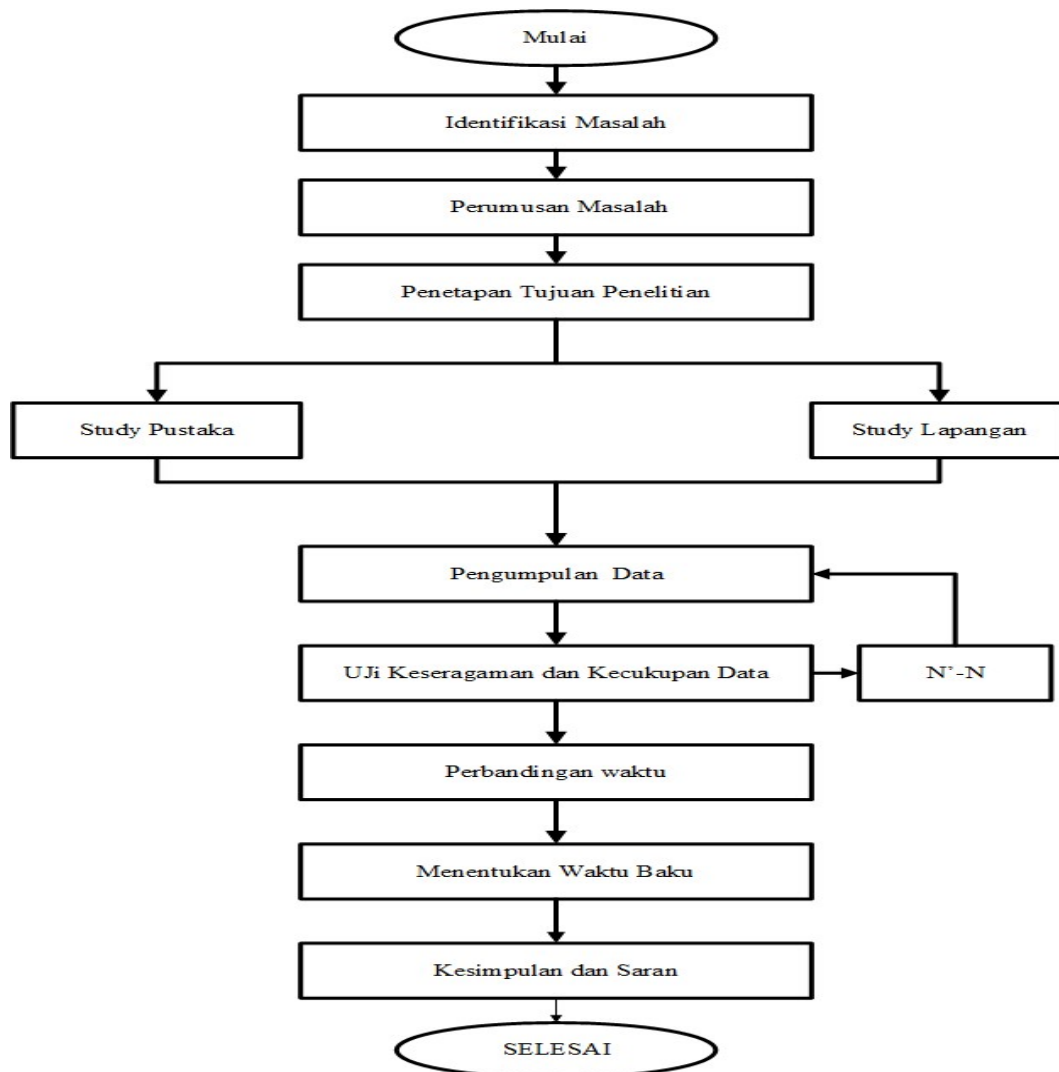
$$Waktu\ Baku = Waktu\ Normal + (1 + allowance) \quad (8)$$

- Penentuan Allowance (Kelonggaran) Dalam menentukan *allowance* terdapat 3 macam allowance yaitu:

- 1) kelonggaran untuk kebu-tuhan pribadi (*Personal Allowance*). Yang termasuk dalam kebu-tuhan pribadi disini adalah hal hal seperti minum sekedarnya untuk menghilangkan haus, ke kamar kecil, bercakap dengan teman sekerja sekedarnya. Besarnya kelonggaran yang diberikan untuk kebutuhan pribadi seperti itu berbeda dari satu pekerjaan ke pekerjaan lainnya karena setiap pekerjaan berbeda karakteristiknya. Berdasarkan penelitian ternyata

- besarnya kelonggaran ini bagi pria dan wanita berbeda. Bagi pria kelonggarannya 2%-2,5%, sedangkan untuk wanita 2,5%-5%,
- 2) Kelonggaran untuk menghilangkan rasa fatigue (*Fatigue Allowance*). Rasa fatigue biasanya terlihat saat hasil produksi menurun, baik kuantitas maupun kualitas. Jika rasa fatigue telah datang dan pekerja dituntut untuk menghasilkan performansi normalnya, maka usaha dikeluarkan pekerja lebih besar dan dari normal dan ini menambah rasa fatigue. Besarnya kelonggaran ini di perlihatkan pada tabel nantinya.
  - 3) Kelonggaran untuk hambatan hambatan yang tak terhindarkan (*Delay Allowance*). Hambatan dalam melaksanakan pekerjaan itu ada dua jenisnya, yang pertama hambatan yang dapat dihindarkan dan yang kedua hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Beberapa contoh dari hambatan yang tidak dapat dihindarkan adalah, menerima atau meminta petunjuk dari pengawas, melakukan penyesuaian mesin, memperbaiki kemacetan kemacetan singkat, mengasah peralatan potong, mengambil alat alat khusus, hambatan hambatan karena kesalahan pemakaian, mesin mati karena mati listrik.

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah dan sistematis, maka perlu dibuat tahapan-tahapan dari penelitian itu sendiri. Tahap-tahap penelitian yang dijelaskan di atas dapat dijabarkan dalam sebuah diagram alir yang berfungsi sebagai pedoman atau tata urutan dalam sebuah penelitian.



Gambar 1 Diagram alir metodologi penelitian

Pada Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang memaparkan secara jelas hasil survei di perusahaan selama dilakukan penelitian. Penelitian ini dilaksanakan pada operator assembling di bagian *assy* 32100-K2V-N410 dengan menggunakan metode jam henti di *teaching factory* STT Texmaco Subang. Pengumpulan data dilaksanakan dengan mencatat secara langsung waktu yang diperlukan operator untuk menyelesaikan pekerjaan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengumpulan Data

PT. Piranti Teknik Indonesia Bergerak dibidang manufacturing yang menyediakan jasa perakitan kabel body (wiring harness) untuk kendaraan bermotor, dengan komitmen mengutamakan kepuasan pelanggan secara berkesinambungan. Hingga saat ini perusahaan kami sudah memberikan jasa kepada dari 30 customer baik dalam maupun luar negeri. PT. Piranti Teknik Indonesia juga merupakan bagian dari perusahaan Banshu group yang bergerak dibawah bagian dari PT. Banshu Elektrik Indonesia yang berperan sebagai industry perusahaan dalam bidang elektrik terutama dalam memproduksi *wiring harness* untuk kendaraan. Perusahaan ini didirikan pada tanggal 1 juli 1996 di Jakarta atas prakarsa *Mr. Koichi Yoneda* dari Banshu Electric Equipment, Jepang, dan Mrs. Rani Zahraeni.

customer PT. Piranti Teknik Indonesia ini tersebar di seluruh Indonesia. ada 2 sektor yang terdapat di PT. Banshu Elektrik Indonesia ini antara lain Domestik dan Ekspor. Untuk domestik Sebagian besar cutomernya adalah pabrikan kendaraan roda dua seperti, Astra Honda Motor, Kawasaki, Suzuki, Asahi Denso, Minda, dll.Sedangkan untuk bagian ekspor memproduksi wiring harness untuk kendraan berat seperti SUMITOMO, KOBELCO, HATACHI, KOMATSU, dll.

Dalam penelitian ini dilaksanakan di PT. Piranti Teknik Indonesia khususnya di teaching factory STT Texmaco Subang yang berlokasi jl.Raya Cipeundeuy-Pabuaran km.3,5 Kawasan Industri Perkasa Kec.Cipeundeuy Kab.Subang 41272

#### 3.2 Pengumpulan Data

Hal pertama yang penulis lakukan adalah melakukan pengumpulan data mengenai *Wiring Harness assy* 32100-K2V-N410. Dari produk *wiring harness* dengan memperhatikan dari setiap waktu prosesnya agar tidak ada data yang terlewat dari data *wiring harness* tersebut. Setelah melakukan pengumpulan data langkah selanjutnya yang harus penulis lakukan adalah menguji kecukuan dan keseragaman data.

Untuk mengukur dan menentukan waktu baku langkah pertama yg ditempuh adalah dengan mengumpulkan data hasil pengamatan *cycle time* proses, Pengumpulan data waktu proses pembuatan *Wiring harness assy* 32100-K2V-N410 dilakukan dengan metode stopwach. *Stopwach time study* (STS) adalah suatu metode penerapan awal waktu baku (*predetermined time standard*) digunakan untuk mengukur waktu kerja dengan menambahkan performance rating serta *allowance* sehingga menghasilkan waktu baku pekerjaan.

Terdapat kelebihan pada metode stopwach, yaitu Pada metode *stopwatch* tergolong praktis, karena hanya mencatat waktu saja tanpa menganalisa Gerakan -gerakan kerja, sehingga metode stopwach lebih jelas dan mudah untuk dipelajari.

##### 3.2.1 Data Waktu Pengamatan Proses

Waktu penyelesaian produk merupakan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan satu produk. Sebelum melakukan perhitungan waktu baku untuk usulan, Langkah pertama yaitu mengetahui waktu baku yang dimiliki perusahaan saat ini untuk upaya perbandingan waktu baku perusahaan dan waktu baku usulan. Waktu baku Perusahaan diambil pada tanggal 20 Febuari 2023 yang dilakukan oleh PIC (Person in charge) terdahulu, waktu baku perusahaan dapat dilihat di tabel 1 tabel waktu baku yang dimiliki perusahaan

Usulan Perbaikan Waktu Baku Dalam Perakitan Wiring Harness Assy 32100-K2v-N410 Di Proses Assembling

**Tabel 1 Waktu Baku Perusahaan**

Operation	Conveyor 5	Leader	PIC				
Unit of Measure	Cycle Time in second						
Product:	32100-K2V-N410	Hedi M	Najib Hardiansyah				

Number of Work	Cycle Times					STD	Average
	1	2	3	4	5		
Setting 1	56	56	57	56	56	64	56
Setting 2	56	56	56	56	55	64	56
Tapping 1	57	56	56	56	56	64	56
Tapping 2	57	57	57	56	56	64	57
Tapping 3	56	56	56	57	56	64	56
Tapping 4	56	57	57	56	56	64	56
Tapping 5	57	56	57	57	56	64	57
Tapping 6	58	58	58	57	56	64	57
Tapping 7	56	56	56	57	57	64	56
Tapping 8	56	56	57	56	57	64	56
Tapping 9	56	56	56	56	56	64	56
Tapping 10	56	56	56	56	58	64	56
Tapping 11	57	56	57	57	56	64	57

(Sumber dari perusahaan)

Dapat dilihat dari Tabel 1 waktu siklus dari setiap stasiun kerja dan juga waktu baku yang ditetapkan oleh perusahaan di proses produksi *wiring harness conveyor (line) 5* assy 32100-K2V-N410 yaitu sebesar 64 detik.

Setelah menumpulkan informasi dan mengetahui waktu baku dan urutan proses perakitan *Wiring Harness* assy 3210-K2V-N410 maka selanjutnya melakukan pengukuran waktu secara langsung di bagian proses *assembling*. Didapatlah waktu pengamatan proses, untuk lebih jelasnya mengetahui mengenai waktu pengamatan setiap stasiun kerja dapat diuraikan sebagai berikut:

**Tabel 1 Data Waktu Pengamatan Line Produksi Assembling Assy 32100-K2V-N410**

Nama Operator	Number Of Work	Pengamatan ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tegar Fadilah	Setting 1	48,66	46,97	47,84	45,97	44,99	49,37	48,9	46,87	47,83	46,53
Yudi Yuantara	Setting 2	48,14	46,77	45,78	47,96	45,9	47,91	48,87	46,89	47,97	45,34
Muhammad Syaefullah	Tapping 1	55,75	53,11	55	55,59	46,57	46,4	48,46	53,43	50	50,21
Fikri Firdaus Setyo Utomo	Tapping 2	42,78	46,63	44	46,78	46	49,23	50,77	45,22	49,81	44,31
Muhamad Luthfi	Tapping 3	50,23	45	49,94	50	50,85	44,32	45,88	50,95	48	49,99
Fitra Adhiel Firmansyah	Tapping 4	44,27	46,77	49,89	51,52	47,75	46,85	48,64	46,76	45,6	47
Andriyan	Tapping 5	44,48	44,93	47	42,31	44,95	45,12	45,6	43	48,21	45
Sendi Padilah Gumilar	Tapping 6	41,12	40	40,38	47,12	48,02	45,67	47,75	47	42,44	45,66
Achmad Nurdiansyah	Tapping 7	47	45,41	47,7	47,65	50,31	46,76	48,33	47	45,88	50,51
Kurnia Maulana Hidayat	Tapping 8	45,93	42,5	47,98	45,5	45,62	47,98	50,96	46,22	44,77	46
Asep Setiawan	Tapping 9	47,42	41,99	44,22	47,8	45,87	48,41	45	50,23	50,21	48,29
Rudi Kurniawan	Tapping 10	53,5	51,5	49,26	54	42,97	51,16	56,74	49,09	55,4	50
Praditya Putra Kusuma	Tapping 11	49,65	48,3	45	50,67	47,12	50	52,32	50,22	44,6	48,22

Pada tabel 7 diketahui jumlah pengukuran waktu diambil sebanyak 10 kali di setiap stasiun kerja *Conveyor (Line) 5*, setiap stasiun kerja menggunakan operator sebanyak 1 orang. Mulai dari stasiun kerja 1 sampai ke stasiun kerja ke 13 dilakukan pengukuran waktu secara keseluruhan di setiap prosesnya

**3.3 Pengolahan Data**

Setelah mengumpulkan data hasil pengamatan aktual tiap proses dalam produksi produk *wiring harness* dengan menggunakan alat bantu yaitu jam henti atau *stopwatch*. Selanjutnya kita melakukan uji keseragaman dan kecukupan data. Untuk mengetahui sampel yang kita ambil seragam dan apakah sudah cukup yang untuk digunakan dalam perhitungan waktu baku

### 3.3.1 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui bahwa data yang telah dikumpulkan sudah cukup untuk dijadikan acuan penentuan waktu baku. Dari pengujian tersebut pengukur menggunakan tingkat keyakinan sebesar 95% dan tingkat ketelitian 5%, menunjukkan bahwa data tersebut cukup dengan indikasi jumlah sampel (N) = 10 lebih besar dari jumlah sampel yang harus diambil (N') yang besar nilainya ditampilkan pada tabel 6. Dengan menggunakan perhitungan yang sama yaitu persamaan 5.

$$N' = \left( \frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \tag{5}$$

$$N' = \left( \frac{\frac{2}{0,5} \sqrt{10 \times 22478,1367 - 224609,6}}{473,93} \right)^2$$

$$N' = \left( \frac{524,1711171}{473,93} \right)^2$$

$$N' = 1,223257$$

Tabel 3 menunjukkan hasil uji kecukupan data Proses assembling Assy 32100-K2V N410.  
**Tabel 3 Uji Kecukupan Data Proses assembling Assy 32100-K2V N410**

Number Of Work	ΣX	(ΣX)^2	ΣX^2	N'	N	Keterangan
Setting 1	473,93	224609,6	22478,1367	1,223257	10	Cukup
Setting 2	471,53	22340,5	22246,8261	0,919095	10	Cukup
Tapping 1	514,52	264730,8	26589,8882	7,059558	10	Cukup
Tapping 2	465,53	216718,2	21735,3001	4,686788	10	Cukup
Tapping 3	485,16	235380,2	23595,9184	3,935477	10	Cukup
Tapping 4	475,05	225672,5	22606,2805	2,767214	10	Cukup
Tapping 5	450,6	203040,4	20330,1924	2,061178	10	Cukup
Tapping 6	445,16	198167,4	19908,4142	7,401551	10	Cukup
Tapping 7	476,55	227099,9	22735,4977	1,797091	10	Cukup
Tapping 8	463,46	214795,2	21524,973	3,385986	10	Cukup
Tapping 9	469,44	220373,9	22100,671	4,594347	10	Cukup
Tapping 10	513,62	263805,5	26519,2298	8,411006	10	Cukup
Tapping 11	486,1	236293,2	23684,515	3,737323	10	Cukup

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari hasil perhitungan tersebut dari jumlah pengamatan yang diambil lebih besar dari jumlah minimal yang harus diambil. sehingga dapat disimpulkan hasil uji kecukupan data telah memadai (N' > N). Setelah mengetahui uji kecukupan data, untuk mengetahui apakah data pengamatan yang kita ambil sudah cukup atau kurang.

Setelah data pengamatan yang diambil diketahui cukup selanjutnya melakukan uji keseragaman data untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama.

### 3.3.2 Uji Keseragaman

Hal pertama dalam melakukan uji keseragaman data yaitu mengukur rata-rata di setiap stasiun kerja menggunakan persamaan 1. Berikut adalah data hasil perhitungan waktu rata-rata pengamatan proses assembling dapat dilihat di tabel 4

**Tabel 4 Rata-rata Waktu Pengamatan**

Number Of Work	Pengamatan ke-										rata-rata $\bar{x} = \sum xi / k$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Setting 1	48,66	46,97	47,84	45,97	44,99	49,37	48,9	46,87	47,83	46,53	47,393
Setting 2	48,14	46,77	45,78	47,96	45,9	47,91	48,87	46,89	47,97	45,34	47,153
Tapping 1	55,75	53,11	55	55,59	46,57	46,4	48,46	53,43	50	50,21	51,452
Tapping 2	42,78	46,63	44	46,78	46	49,23	50,77	45,22	49,81	44,31	46,553
Tapping 3	50,23	45	49,94	50	50,85	44,32	45,88	50,95	48	49,99	48,516
Tapping 4	44,27	46,77	49,89	51,52	47,75	46,85	48,64	46,76	45,6	47	47,505
Tapping 5	44,48	44,93	47	42,31	44,95	45,12	45,6	43	48,21	45	45,06
Tapping 6	41,12	40	40,38	47,12	48,02	45,67	47,75	47	42,44	45,66	44,516
Tapping 7	47	45,41	47,7	47,65	50,31	46,76	48,33	47	45,88	50,51	47,655
Tapping 8	45,93	42,5	47,98	45,5	45,62	47,98	50,96	46,22	44,77	46	46,346
Tapping 9	47,42	41,99	44,22	47,8	45,87	48,41	45	50,23	50,21	48,29	46,944
Tapping 10	53,5	51,5	49,26	54	42,97	51,16	56,74	49,09	55,4	50	51,362
Tapping 11	49,65	48,3	45	50,67	47,12	50	52,32	50,22	44,6	48,22	48,61
Total											619,065



Usulan Perbaikan Waktu Baku Dalam Perakitan Wiring Harness Assy 32100-K2v-N410 Di Proses Assembling

Dari Tabel 4 diketahui total nilai rata-rata sebesar 619,065 dengan waktu rata-rata terkecil 45,06 ditapping 5, dan waktu rata-rata terbesar ditpping 1 dengan waktu rata-rata sebesar 51,452. Setelah kita menemukan waktu rata-rata selanjutnya mencari standar deviasi, batas kontrol atas (BKA), dan batas kontrol bawah (BKB), Sebagai analisa apakah waktu Pengamatan sudah seragam atau tidak. Salah satu kalkulasi penerapannya dapat diaplikasikan di setting 1 dengan menggunakan persamaan 2, 3, dan 4.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_j - \bar{x})^2}{N-1}} \tag{2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(48,66-47,393)^2+(46,97-47,393)^2+(47,84-47,393)^2+(45,97-47,393)^2+(44,99-47,393)^2}{10-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(49,37-47,393)^2+(48,9-47,393)^2+(46,87-47,393)^2+(47,83-47,393)^2+(46,53-47,393)^2}{10-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(1,60529+0,17893+0,1998+2,0249+5,7744+3,9085+2,271+0,2735+0,191+0,7448)}{10-1}}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{17,1722}{9}} = \sqrt{1,90802222} = 1,381$$

Setelah diketahui standar deviasi, maka selanjutnya menghitung BKA dan BKB untuk mengetahui bahwa data seragam atau tidak menggunakan Persamaan 3 dan 4

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma$$

$$BKA = 47,393 + 3 \times 1,381$$

$$BKB = 47,393 - 3 \times 1,381$$

$$BKA = 47,393 + 4,143$$

$$BKB = 47,393 - 4,143$$

$$BKA = 51,537$$

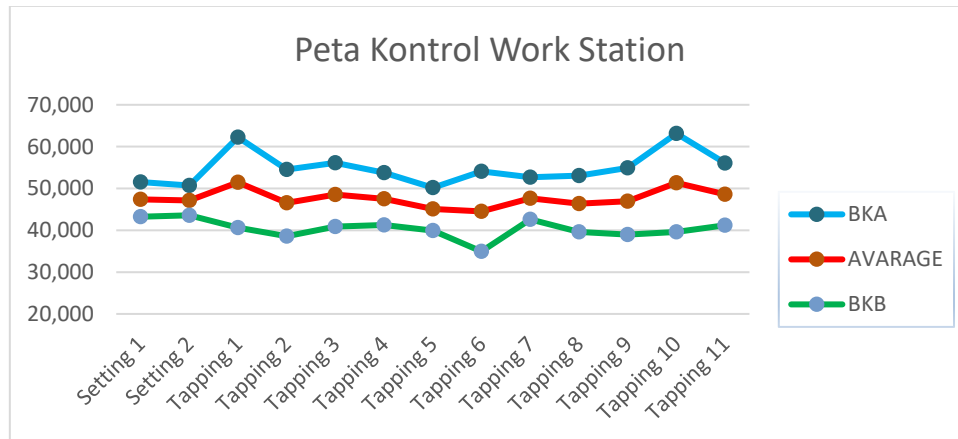
$$BKB = 43,249$$

Berikut tabel perhitungan keseragaman data di Tabel 5

**Tabel 5 Tabel Keseragaman Data Proses assembling Assy 32100-K2V N410**

Number Of Work	Standar Deviasi SD	BKA BKA = $\bar{x} + 3\sigma$	BKB BKA = $\bar{x} - 3\sigma$	Keterangan
Setting 1	1,381	51,537	43,249	Seragam
Setting 2	1,191	50,727	43,579	Seragam
Tapping 1	3,603	62,260	40,644	Seragam
Tapping 2	2,656	54,521	38,585	Seragam
Tapping 3	2,536	56,125	40,907	Seragam
Tapping 4	2,082	53,752	41,258	Seragam
Tapping 5	1,705	50,174	39,946	Seragam
Tapping 6	3,192	54,091	34,941	Seragam
Tapping 7	1,683	52,705	42,605	Seragam
Tapping 8	2,247	53,088	39,604	Seragam
Tapping 9	2,652	54,899	38,989	Seragam
Tapping 10	3,925	63,138	39,586	Seragam
Tapping 11	2,476	56,039	41,181	Seragam

Dari Tabel 5 Hasil uji keseragaman data menunjukkan standar deviasi, dan waktu Pengamatan berada dalam batas kontrol atas dan batas kontrol bawah yang dapat disimpulkan bahwa waktu pengamatan yang diambil telah seragam, dengan menggunakan persamaan 2, 3, dan 4. Dan salah satu contoh waktu seragam atau tidak dapat dilihat di gambar grafik peta kontrol waktu pengamatan proses assembling assy 32100-K2V-N410. Berikut peta control work station di gambar 3



**Gambar 2** Peta kontrol proses assembling work station

Gambar 2 menunjukkan grafik nilai waktu rata-rata, batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) jika waktu pengamatan di setiap stasiun kerja dalam garis diantara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) yang diartikan bahwa data waktu tersebut seragam.

Setelah data pengamatan yang diambil diketahui cukup dan seragam selanjutnya melakukan perhitungan waktu baku. Untuk mengetahui waktu baku yang diperlukan dalam perakitan *wiring harness ass 32100-K2V-N410*.

### 3.4 Perhitungan Waktu Baku

Sebelum dilakukan perhitungan waktu baku maka perlu diketahui terlebih dahulu nilai penyesuaian dan kelonggaran yang dimiliki oleh operator assembling assy 32100-K2V-N410

#### 3.4.1 Faktor Penyesuaian

Salah satu kalkulasi penerapan factor penyesuaian (*Rating Factor*) dengan cara westinghouse adalah mempertimbangkan 4 faktor yaitu keterampilan (Skill), usaha (Effort), kondisi kerja (Condition) dan konsistensi (Consistensi) dapat dilihat pada work station 1

#### Cara Westinghouse

##### a. Good Skill (C2)

- (1). Bekerjanya tampak lebih baik dari kebanyakan pekerja pada umumnya.
- (2). Tampak sebagai pekerja yang cakap
- (3). Tidak memerlukan banyak pengawasan
- (4). Gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik.

##### b. Good Effort (C1)

- (1). Penuh perhatian pada pekerjaannya.
- (2). Kecepatan baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari
- (3). Menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang.

##### c. Avarage Condition (D)

Operator bekerja pada ruangan yang bersih dan pencahayaan yang baik, sehingga memudahkan operator untuk melaksanakan tugasnya. Suara kebisingan yang diakibatkan oleh mesin *checker* juga masih berada dalam batas wajar untuk pendengaran. Temperatur ruangan juga berada dalam batas normal yang mana tidak terlalu panas dan tidak terlalu dingin, sehingga operator dapat bekerja dengan nyaman

##### d. Good Consistency (C)

operator bekerja dengan tempo yang cukup baik, yang mana range kecepatannya sangat baik. Operator juga tidak banyak melakukan gerakan tambahan yang dirasa kurang penting dan hanya membuang waktu maupun tenaga yang dapat meningkatkan tingkat kelelahan operator. Hal tersebut diakibatkan karena operator telah terlatih untuk melakukan pekerjaannya.

Usulan Perbaikan Waktu Baku Dalam Perakitan Wiring Harness Assy 32100-K2v-N410 Di Proses Assembling

Dengan menggunakan metode Westinghouse, faktor penyesuaian (performace rating) dari operator adalah sebagai berikut

Keterampilan : *Good* (C2) = +0,03  
 Usaha : *Good* (C1) = +0,05  
 Kondisi Kerja : *Avarage* (D) = 0,00  
 Konsistensi : *Good* (C) = +0,03  
 Jumlah = + 0,11

Disimpulkan bahwa operator bekerja dengan wajar maka harga p-nya sama dengan satu ( $p = 1$ ). Jadi faktor penyesuaian =  $(1+0,11) = 1,11$

Untuk mengetahui faktor penyesuaian pada setiap work station di proses assembling assy 32100-K2V-N410 dapat dilihat pada tabel 6

**Tabel 6 Rating Factor Proses assembling assy 32100-K2V-N410**

Number Of Work	Performance Rating	Keterangan	kode	Nilai	Faktor Penyesuaian
Setting 1	Keterampilan	Good	C2	0,03	1,11
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Good	C	0,03	
	Total			0,11	
Setting 2	Keterampilan	Good	C1	0,06	1,14
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Good	C	0,03	
	Total			0,14	
Tapping 1	Keterampilan	Good	C1	0,06	1,06
	Usaha	Fair	E1	-0,04	
	Kondisi Kerja	Good	C	0,02	
	Konsistensi	Avarage	D	0,02	
	Total			0,06	
Tapping 2	Keterampilan	Good	C2	0,03	1,01
	Usaha	Avarage	D	0,00	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Fair	E	-0,02	
	Total			0,01	
Tapping 3	Keterampilan	Exellent	B2	0,08	1,08
	Usaha	Good	C2	0,02	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Fair	E	-0,02	
	Total			0,08	
Tapping 4	Keterampilan	Exellent	B1	0,11	1,13
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Fair	E	-0,03	
	Konsistensi	Avarage	D	0,00	
	Total			0,13	
Tapping 5	Keterampilan	Exellent	B1	0,11	1,13
	Usaha	Good	C2	0,02	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Avarage	D	0,00	
	Total			0,13	
Tapping 6	Keterampilan	Good	C1	0,06	1,19
	Usaha	Exellent	B1	0,10	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Exellent	B	0,03	
	Total			0,19	
Tapping 7	Keterampilan	Avarage	D	0,00	1,05
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Avarage	D	0,00	
	Total			0,05	
Tapping 8	Keterampilan	Exellent	B1	0,11	1,19
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Good	C	0,03	
	Total			0,19	
Tapping 9	Keterampilan	Avarage	D	0,00	1,07
	Usaha	Good	C1	0,05	
	Kondisi Kerja	Good	C	0,02	
	Konsistensi	Avarage	D	0,00	
	Total			0,07	
Tapping 10	Keterampilan	Avarage	D	0,00	1,06
	Usaha	Exellent	B2	0,08	
	Kondisi Kerja	Fair	E	-0,02	
	Konsistensi	Avarage	D	0,00	
	Total			0,06	
Taping 11	Keterampilan	Good	C1	0,06	1,14
	Usaha	Exellent	B2	0,08	
	Kondisi Kerja	Avarage	D	0,00	
	Konsistensi	Avarage	D	0,00	
	Total			0,14	

Dari tabel 6 didapat faktor penyesuaian untuk setiap proses divisi assembling, faktor p untuk setiap proses sama dengan 1 ditambah faktor penyesuaian, dikarenakan setiap oprator bekerja dengan wajar. Setelah mengetahui nilai p dari setiap proses,

**3.4.2 Factor Kelonggaran (Allowance)**

selanjutnya menentukan kelonggaran untuk man power assembling, menghitung faktor kelonggaran yaitu dengan mengamati kondisi operator dan pekerjaannya serta lingkup kerjanya, untuk faktor kelonggaran di proses assembling assy 32100-K2V-N410. Berikut kelonggaran yang diberikan dapat dilihat di Tabel 7.

**Tabel 7 Faktor Kelonggaran Untuk Proseses Divisi Assembling**

Faktor Kelonggaran Divisi Assembling		Kelonggaran %	Kelonggaran % Diambil
A	Tenaga yang dikeluarkan "Berdiri"	6,0-7,5	7%
B	Sikap Kerja "Bediri dengan dua kaki"	1,0-2,5	2%
C	Gerakan Kerja "Normal"	0	0%
D	Kelelahan Mata "Pandangan terus menerus"	7,5-12,0	7%
E	Keadaan Temperatur "Temperatur Tinggi"	5-40	5%
F	Keadaan atmosfer "siklis udara baik"	0	0%
G	Keadaan lingkungan baik "Tidak bising, berulang-ulang"	1-3	2%
Sub Total			23%
	Kebutuhan Pribadi "Pria"	0-2,5	1%
	Hambatan yang tah terhindarkan		2%
Total Kelonggaran			26

Tabel 12 menunjukkan factor kelonggaran yang dibutuhkan man power assembling dengan nilai kelonggaran sebesar 26%, setelah diketahui factor penyesuaian dan factor kelonggaran selanjutnya menghitung waktu siklus, waktu normal dan waktu baku dalam proses perakitan wiring harness assy 32100-K2V-N410. Berikut tabel 11 menunjukan hasil perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku dengan menggunakan persamaan 6,7, dan 8

$$\text{waktu Siklus} = \frac{\sum xi}{N}$$

$$WS = \frac{48,66+46,97+47,84+45,97+44,99+49,37+48,9+46,87+47,83+46,53}{10} = 47,393 =$$

$$\text{waktu normal} = \text{Waktu siklus} \times p$$

$$WN = 47,393 \times 1,11 = 52,606$$

$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} + (1 + \text{allowance})$$

$$\text{Waktu Baku} = 52,606 + (1+0,26)=53,866$$

**Tabel 8 Hasil Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku Proses Assembling Assy 32100-K2V-N410**

Number Of Work	waktu Siklus	Penyesuaian	Kelonggaran	Waktu Normal	waktu Baku
Setting 1	47,393	1,11	0,26	52,606	53,866
Setting 2	47,153	1,14	0,26	53,754	55,014
Tapping 1	51,452	1,06	0,26	54,539	55,799
Tapping 2	46,553	1,01	0,26	47,019	48,279
Tapping 3	48,516	1,08	0,26	52,397	53,657
Tapping 4	47,505	1,13	0,26	53,681	54,941
Tapping 5	45,06	1,13	0,26	50,918	52,178
Tapping 6	44,516	1,19	0,26	52,974	54,234
Tapping 7	47,655	1,05	0,26	50,038	51,298
Tapping 8	46,346	1,19	0,26	55,152	56,412
Tapping 9	46,944	1,07	0,26	50,230	51,490
Tapping 10	51,362	1,06	0,26	54,444	55,704
Tapping 11	48,61	1,14	0,26	55,415	56,675
Total	619,065			683,167	699,547

Usulan Perbaikan Waktu Baku Dalam Perakitan Wiring Harness Assy 32100-K2v-N410 Di Proses Assembling

Dapat dilihat dari tabel 8 waktu baku proses assembling dengan waktu baku tercepat sebesar 48,279 detik ditapping 2, dan waktu baku terlama sebesar 56,675 detik ditaping 11, dan juga dapat ketahui jumlah waktu siklus sebesar 619,065 detik, waktu normal sebesar 683,167 detik, dan total waktu baku sebesar 699,547 detik. Dan setelah diketahui waktu siklus dan waktu baku di setiap work station selanjutnya melakukan perbandingan waktu dengan waktu baku dari perusahaan untuk mengetahui selisih waktu untuk sebagai acuan apakah waktu baku sekarang sudah efisien.

**3.5 Perbandingan waktu** Proses

Setelah menemukan waktu baku kita masuk ke perbandingan proses kerja yaitu mencari selisi dan membandingkan apakah waktu baku sudah efisien dalam pembuatan *Wiring Harness assy*32100-K2V-N410. Hasil perbandingan waktu siklus, dengan waktu baku dapat dilihat pada tabel 9

**Tabel 9 Perbandingan Waktu Siklus Perusahaan Dan Usulan**

Number Of Work	Waktu Siklus Sebelum	Waktu Siklus Sesudah	Selisi
Setting 1	56	47,393	9
Setting 2	56	47,153	9
Tapping 1	56	51,452	5
Tapping 2	57	46,553	10
Tapping 3	56	48,516	7
Tapping 4	56	47,505	8
Tapping 5	57	45,06	12
Tapping 6	57	44,516	12
Tapping 7	56	47,655	8
Tapping 8	56	46,346	10
Tapping 9	56	46,944	9
Tapping 10	56	51,362	5
Tapping 11	57	48,61	8
Total	732	619,065	113

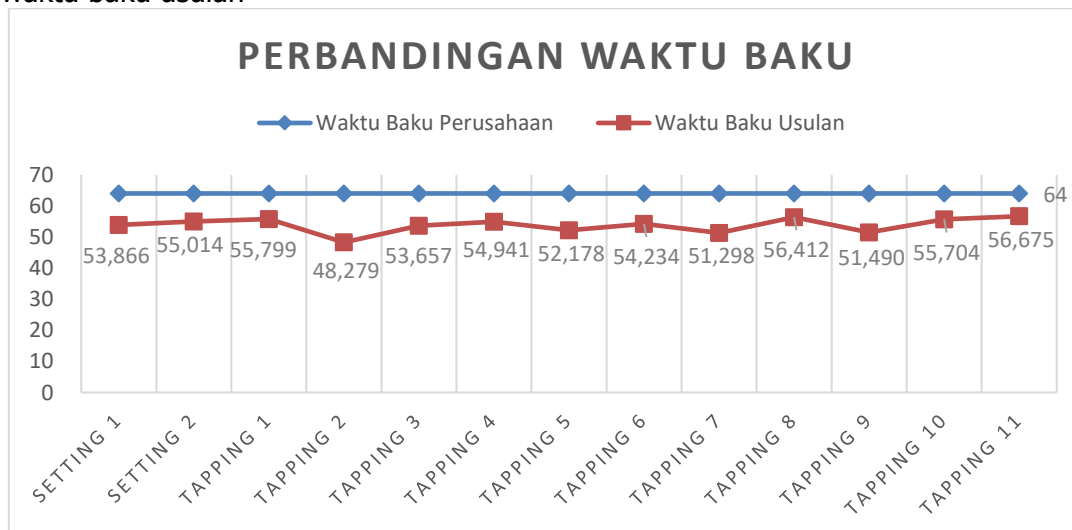
Tabel 9 menunjukkan selisi dari masing-masing work Station proses pembuatan *wiring harness*, hal ini menunjukan bahwa waktu Siklus Perusahaan masih besar di banding waktu Siklus usulan dan jika di jumlahkan seluruh selisih work station di proses assembling jumlahnya yaitu 113 detik. Setelah mengetahui selisi waktu siklus Selanjutnya melakukan perbandingan antara waktu baku perusahaan dan waktu baku usulan dapat diketahui di tabel 10

**Tabel 10 Selisi Waktu Baku Perusahaan dan Waktu Baku Usulan**

Number Of Work	Waktu Baku Sebelum	Waktu Baku Sesudah	Selisi
Setting 1	64	53,866	10
Setting 2	64	55,014	9
Tapping 1	64	55,799	8
Tapping 2	64	48,279	16
Tapping 3	64	53,657	10
Tapping 4	64	54,941	9
Tapping 5	64	52,178	12
Tapping 6	64	54,234	10
Tapping 7	64	51,298	13
Tapping 8	64	56,412	8
Tapping 9	64	51,490	13
Tapping 10	64	55,704	8
Tapping 11	64	56,675	7
Total	832	699,547	132

Berdasarkan dari tabel 10. diketahui fakta dari total semua operator divisi assembling, waktu baku perusahaan sebesar 832 detik, dan waktu baku usulan sebesar 699,547 detik jika di selisihkan seluruh work station jumlah selisih dari semua work station sebesar 132 detik. Dengan waktu baku tercepat ditapping 2 dengan waktu sebesar 48, 279 detik sedangkan

waktu baku terbesar ditaping 11 dengan waktu sebesar 56,675 detik dari tabel juga bisa disimpulkan waktu baku yang dimiliki perusahaan sebesar 64 detik. Maka dalam hal ini operator mengerjakan masih belum efisien dalam pembuatan *wiring harness assy 32100-K2V-N410* di PT Piranti Teknik Indonesia TF STT Texmaco Subang. Untuk mengetahui lebih jelas perbandingan waktu baku dapat dilihat pada gambar 4 gambar selisih waktu baku perusahaan dan waktu baku usulan



**Gambar 3 Selisih waktu baku perusahaan dan waktu baku usulan**

Gambar 3 diatas menunjukkan selisih waktu baku dari setiap work station pengukura waktu baku dilaksanakan di *conveyor (Line) 5 assy 32100-K2V-N410 teaching Factory STT Texmaco Subang*

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai perhitungan waktu baku pada PT. PIRANTI TEKNIK INDONESIA tempatnya di TF STT TEXMACO maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengolahan data, ditemukan waktu baku dalam perakitan wiring harness assy 32100-K2V-N410 sebesar 699,547 detik dari total semua operator divisi assembling, Dengan waktu baku tercepat ditapping 2 dengan waktu sebesar 48, 279 detik sedangkan waktu baku terbesar ditaping 11 dengan waktu sebesar 56,675 detik
2. Ditemukan penurunan waktu baku untuk membuat produk wiring harness pada proses assembling menggunakan metode jam henti sebesar 132 detik dari waktu baku sebesar 832 detik menjadi 699,547 detik.

#### 5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Debrina PA. 2017. PENENTUAN WAKTU DAN OUTPUT BAK U PADA PROSES PRODUKSI TUBE LAMP DENGAN METHODS TIME MEASUREMENT. Sinergi. 21(3). 204-206.doi:10.22441/sinergi.2017.3.007
- [2] Satalaksana, IZ. 2006. Teknik Perancangan system kerja. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- [3] Rahayu, M., & Juhara, S. (2020). Pengukuran Waktu Baku Perakitan Pena Dengan Menggunakan Waktu Jam Henti Saat Praktikum Analisa Perancangan Kerja. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)*, 7(2), 93-97.

- [4] I wayan S, Teddy G. 2014. Analisa Waktu Baku Elemen Kerja pada Pekerjaan Penempelan Cutting Stiker di CV Cahaya Thesani. *Jurnal Energi dan Manufaktur*.7(2):155-157
- [5] Wignjosoebroto S. 2006. Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu. Surabaya: Guna Widya.
- [6] Danang S & Wahyudi D. 2011. Manajemen Oprasional. Yogyakarta: CPASS
- [7] Stevenson JW. 2014. Manajemen Operasi. Jakarta: Salemba empat
- [8] Zandin KB., & Maynard HB. *Industrial Engineering Handbook*, McGraw-Hill Book Company Inc., New York. 2011
- [9] Purbasari, A. (2020). Pengukuran Waktu Baku Pada Proses Pemasangan Ic Program Menggunakan Metode Jam Henti. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(2), 116-128.
- [10] Montororing, Y. D. R. (2018). Usulan Penentuan Waktu Baku Proses Racking Produk Amplimesh Dengan Metode Jam Henti Pada Departemen Powder Coating. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 7(2), 53-63.
- [11] Sukania, I. W., & Teddy, G. (2014). Analisa Waktu Baku Elemen Kerja pada Pekerjaan Penempelan Cutting Stiker di CV Cahaya Thesani. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 7(2), 119-224.