

BAB V

MERANCANG ALAT BANTU DAN MEMPERBAIKI SISTEM KERJA

Sebagaimana telah diuraikan pengolahan dan analisis data pada bab 4 mengenai penetapan jumlah tenaga kerja yang efisien, maka langkah selanjutnya melakukan ide perbaikan terhadap sistem kerja dan sarana tempat kerja yang kurang baik. Tujuan dari perbaikan ini untuk meningkatkan efektivitas tenaga kerja dan mengurangi kelelahan kerja. Adapun cara perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Merancang alat bantu persediaan bahan baku dan merancang alat bantu bantalan tangan pada beberapa stasiun kerja yang memerlukannya. Bertujuan untuk mengurangi idle yang terjadi dan mengurangi kelelahan kerja terutama pada tangan.
2. Memperbaiki elemen gerakan kerja dengan menggunakan prinsip ekonomi gerakan. Bertujuan untuk menghilangkan gerakan kerja yang kurang efektif dilakukan.

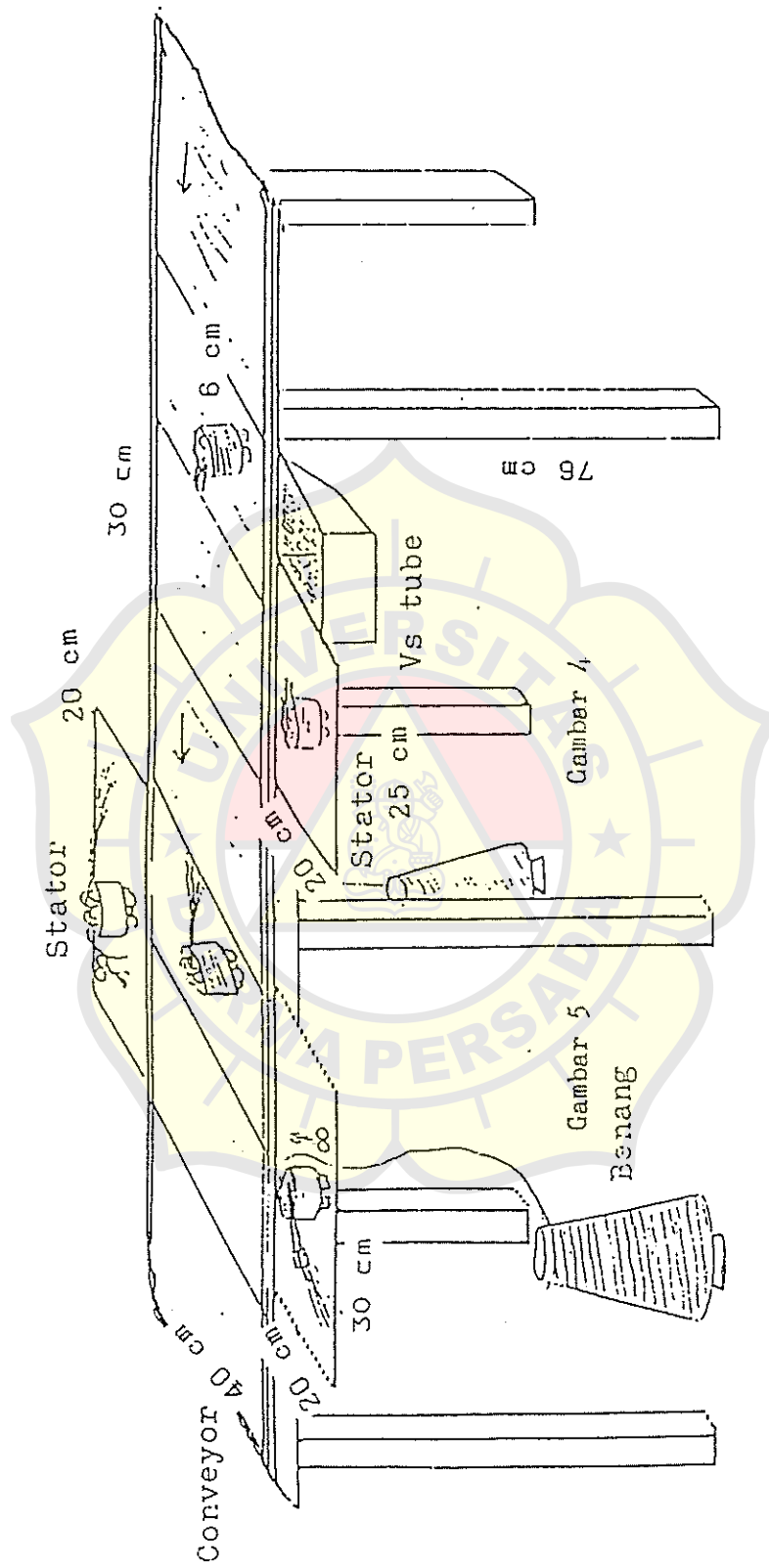
5.1 Merancang alat bantu persediaan bahan baku untuk meningkatkan hasil produksi yang dicapai

Pada perusahaan P.T National Gobel sekarang ini telah menggunakan jumlah tenaga kerja 18 orang.

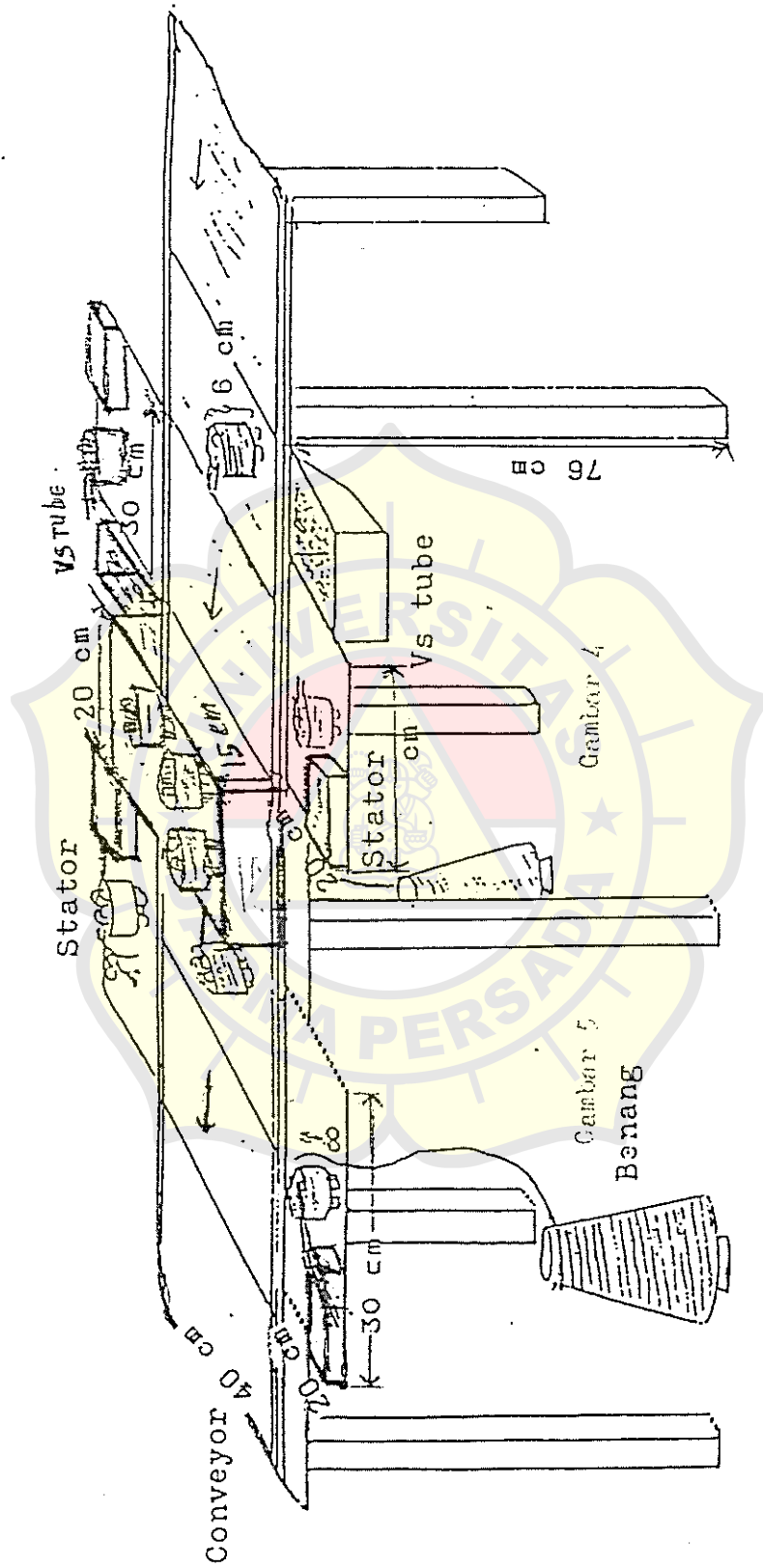
Dari hasil analisis yang diperoleh bahwa perencanaan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan cukup baik, karena pada dasarnya keseimbangan proses produksi ditentukan oleh waktu penyelesaian yang relatif sama antar stasiun kerja yang saling berkaitan, sehingga untuk menyeimbangkan waktu proses produksi maka diadakan penambahan jumlah tenaga kerja untuk dapat menghasilkan proses produksi yang semaksimal mungkin. Dalam merencanakan ide perbaikan untuk meningkatkan hasil produksi yang dicapai maka yang menjadi permasalahan adalah pada proses pengikatan kawat stator dengan menggunakan jumlah tenaga kerja empat orang. Permasalahannya pada bagian proses ini pekerja banyak terjadi idle disebabkan karena menunggu kedatangan bahan yang akan diproses. Ide perbaikan yang dilakukan adalah dengan merancang alat bantu persediaan penyanggah yang bertujuan untuk mengurangi idle yang terjadi pada proses ini. Rancangan alat bantu tersebut diletakkan antara stasiun ke 3 dan ke 4. Ukuran alat bantu ini berukuran panjang 40 cm, lebar 20 cm, tinggi 15 cm dan tebal 1 cm yang terbuat dari kayu triplek. Alat bantu ini dipasang pada celah tepi conveyor dengan

lebar 1,5 cm dan kedalaman celah 2,5 cm. Kapasitas persediaan alat ini sejumlah 8 unit stator. (Lihat gambar 1b), gambar tempat kerja semula sebelum dipasang alat bantu dapat terlihat pada gambar 1a. Dari hasil perhitungan waktu penyelesaian yang sebenarnya terjadi adalah $102,33 / 4 \text{ orang} = 25,58$ detik, karena jarak lintasan yang ditempuh mempengaruhi waktu penyelesaian maka hasil waktu yang diselesaikan sekarang ini menjadi 32,95 dengan hasil produksi yang sebenarnya diperoleh sebanyak 650 unit perhari. Secara perhitungan waktu penyelesaian yang terjadi sekarang ini adalah 31,20detik dengan menghasilkan sejumlah 686 unit. Setelah dihitung waktu bakunya maka hasilnya 660 unit dengan waktu penyelesaian 32,41 detik. Untuk mencapai hasil yang maksimum agar waktu penyelesaian menjadi 25,58 detik (WS) atau maksimum 27,07 detik (WB) dengan jumlah produksi 791 unit dalam waktu 357 menit atau 21420 detik (jam kerja bersih). Adapun perhitungan waktu yang direncanakan sebenarnya adalah sebagai berikut :

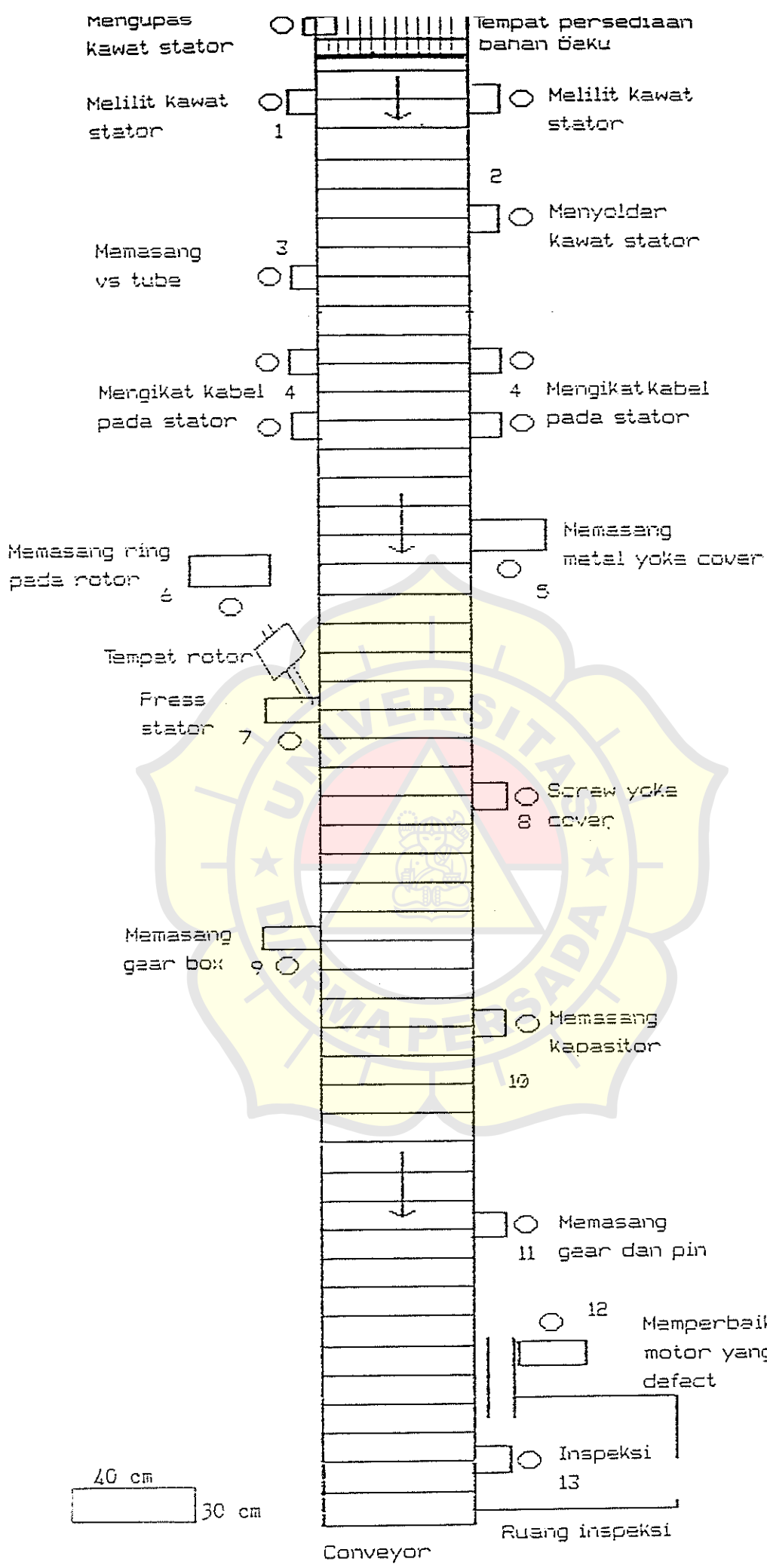
Tabel perhitungan waktu setelah dilakukan perbaikan dengan merancang alat bantu persediaan bahan.



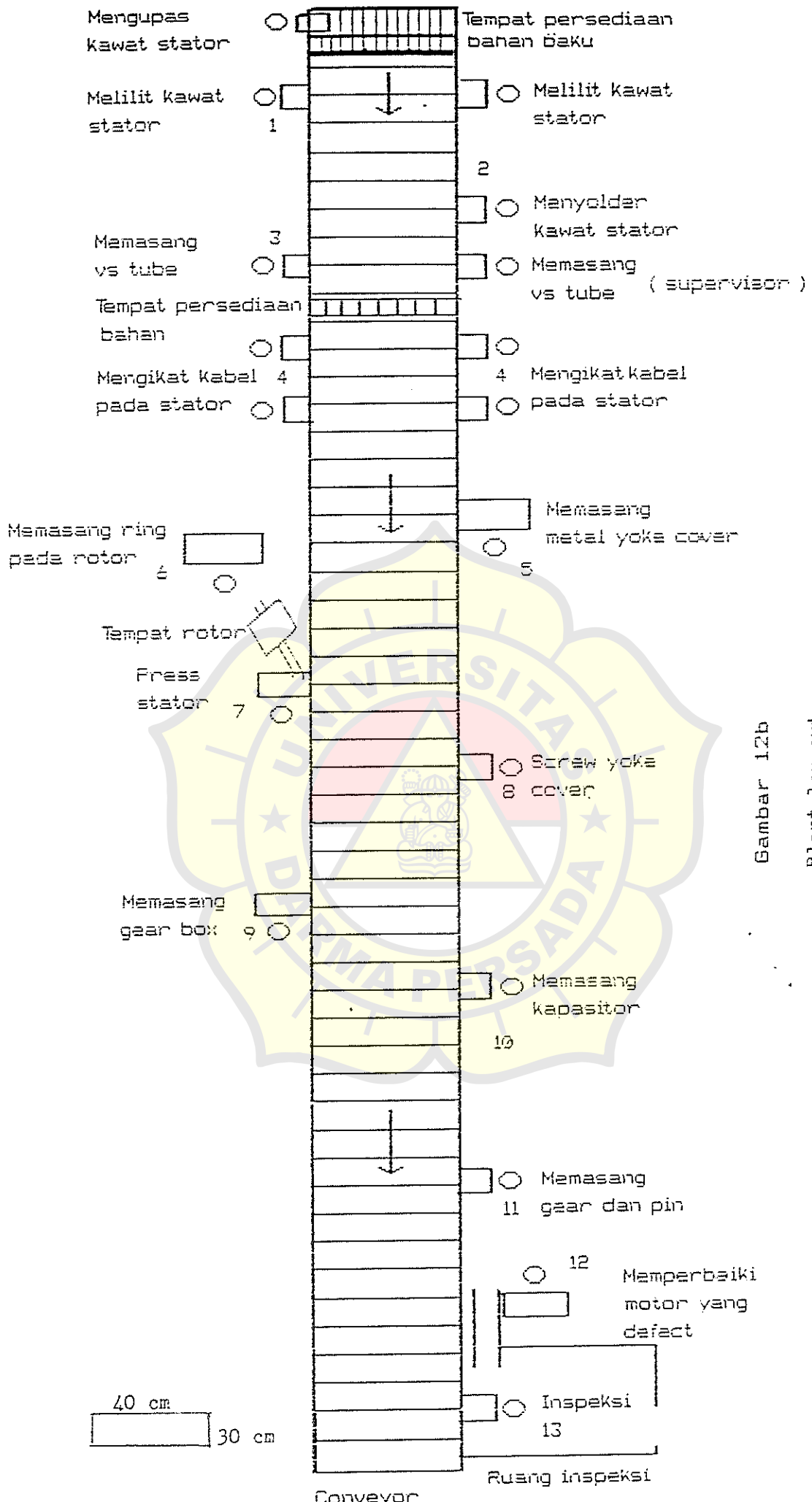
Gambar 11a (sebelum perbaikan)



Gambar 11b (sesudah perbaikan)



Gambar 12a
 Plant lay out
 Sebelum perbaikan
 Kecepatan conveyor 30 cm = 30 detik.



Kecepatan conveyor 30 cm = 30 detik.

Setelah perbaikan

Gambar 12b
Plant lay out

Tabel 6

St	Ws	Wn	Wb	Kps(Wb)	Jmlh Tk
1	27,16	26,89	28,77	744	2
2	25,86	26,38	29,55	725	1
3	30,07	29,47	32,12	667	1
4	25,58	25,06	27,07	791	4
5	26,60	27,13	30,66	698	1
6	30,21	29,61	31,98	669	1
7	24,77	25,51	27,81	770	1
8	23,53	24,00	26,61	804	1
9	24,30	25,03	27,53	778	1
10	27,54	28,36	32,33	662	1
	265,62 dt		294,43 dt		14

Dari hasil perhitungan diatas maka perhitungan balance loss dan balance efisiensi adalah sebagai berikut :

TPT = 265,62 detik

Tact time = 30,21 detik

N = 10 stasiun kerja

$$\text{Balance loss} = \frac{(30,21 \times 10) - 265,62}{30,21 \times 10} = 0,12$$

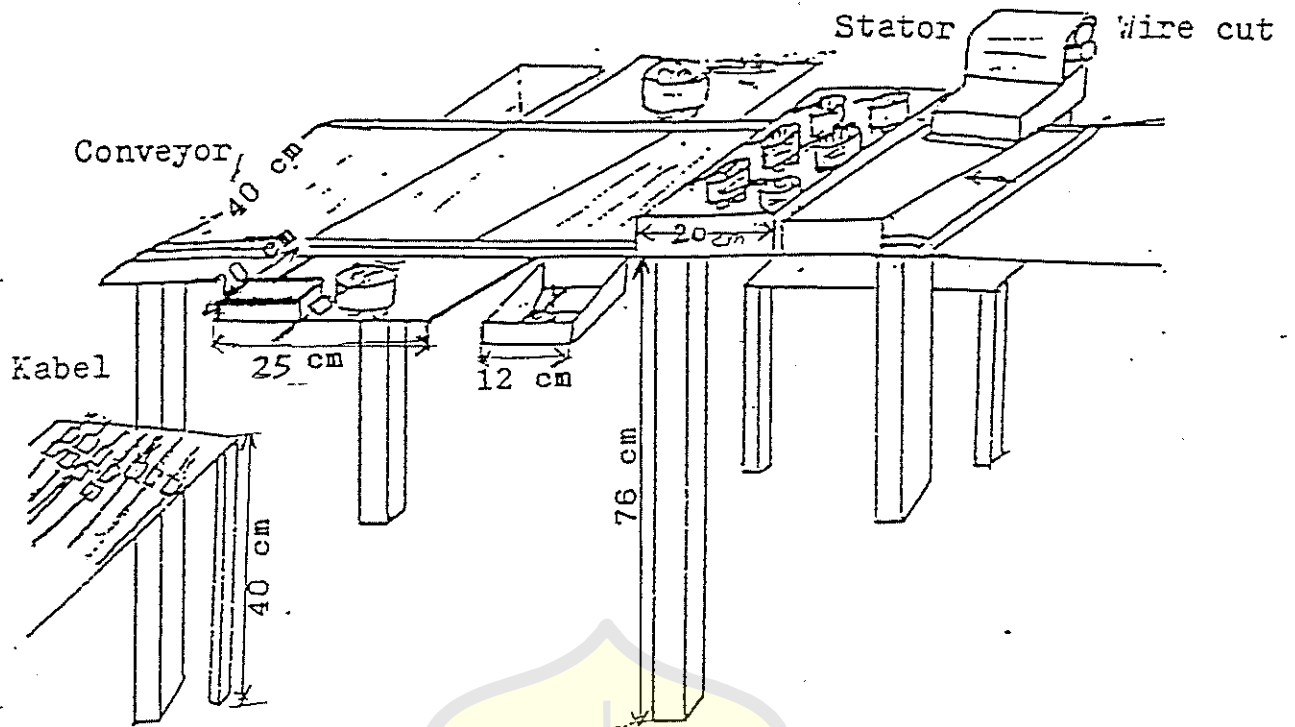
$$= 0,12 \times 100 \% = 12 \%$$

$$\begin{aligned}\text{Balance efisiensi} &= 1 - 0,12 = 0,88 \\ &= 0,88 \times 100 \% = 88 \%\end{aligned}$$

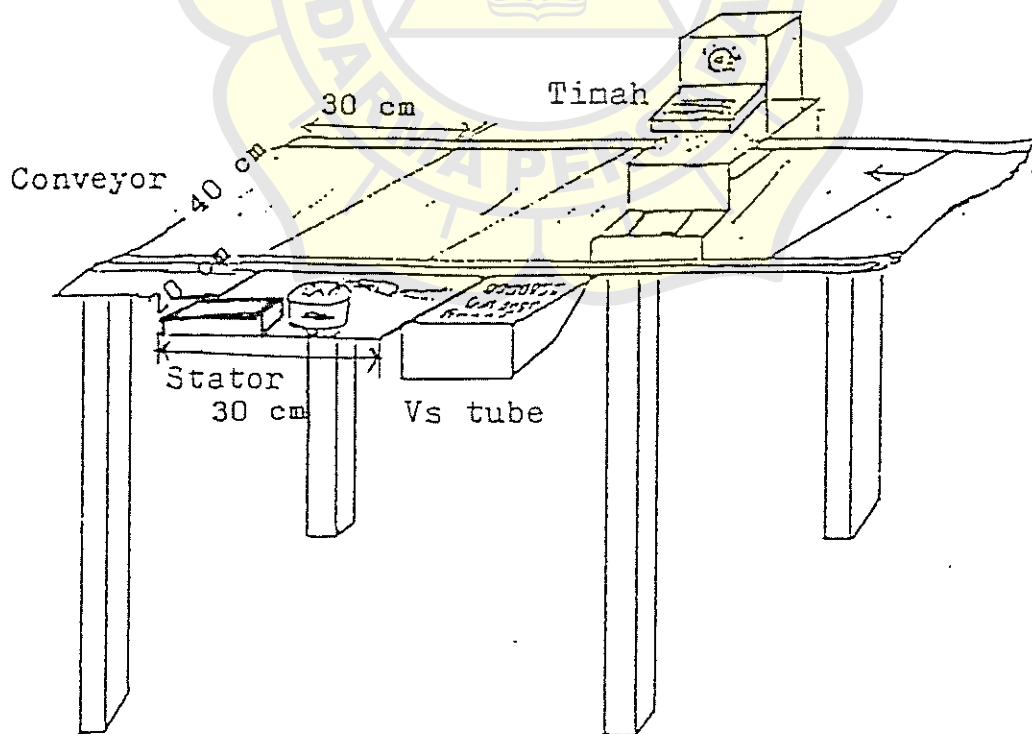
Rancangan alat bantu bantalan tangan hanya bertujuan mengurangi kelelahan kerja dan kemungkinan dapat mempengaruhi hasil kerja yang dilakukannya, secara perhitungan tidak dapat dijelaskan, karena pada rancangan tersebut bersifat untuk kenyamanan bekerja. Alat bantalan tangan yang dibuat berukuran tinggi 3 atau 4 cm dan panjang 15 cm yang terbuat dari kayu dan spon (busa) dan diberi kain untuk pembungkusnya. Lihat gambar 2, 3, 4, 5 yaitu stasiun ke 1, 2, 3 dan 4.

5.1.1 Analisis perbaikan sarana tempat kerja

Dari hasil perbaikan sarana kerja pada stasiun kerja pengikatan kabel stator, setelah diperhitungkan dapat diperkirakan untuk mengurangi idle yang terjadi sehingga waktu penyelesaian untuk satu benda kerja dapat mencapai 25,58 detik dengan menggunakan empat tenaga kerja. Sebenarnya untuk penyelesaian satu buah benda kerja 102,33 detik setelah menggunakan alat bantu persediaan tersedia, sebelum menggunakan alat bantu tersebut



Gambar 2



Gambar 3

maka waktu penyelesaian untuk satu buah benda kerja 124,80 detik (31,20 detik Ws), karena disebabkan oleh jarak aliran kedatangan benda kerja pada stasiun satu ke stasiun berikutnya. Cara pelaksanaan kerja untuk mengisi persediaan bahan untuk dikerjakan pada stasiun ke 4 maka perlu dilakukan bantuan oleh satu tenaga kerja (supervisor) untuk mengisi persediaan penyanggah tersebut. Penambahan tenaga kerja ini diluar jumlah tenaga kerja yang ditetapkan dan agar tidak menambah biaya tenaga kerja maka tenaga kerja yang digunakan adalah supervisor, karena tugas supervisor mengawasi dan membantu jalannya proses pengerjaan yang dilakukannya. Diperkirakan waktu untuk membantu pekerjaan tersebut selama 45 menit dengan jumlah penambahan benda kerja sebanyak 90 unit, agar dapat memenuhi keseimbangan proses produksi untuk stasiun berikutnya.

5.2 Memperbaiki sistem kerja melalui elemen gerakan kerja dengan menggunakan prinsip ekonomi gerakan

Dari hasil perhitungan perbaikan sarana kerja maka langkah selanjutnya memperbaiki elemen gerakan kerja yang kurang efektif. Adapun elemen

gerakan kerja yang akan diperbaiki adalah sebagai berikut :

1. Melilit kawat stator

Pada proses ini pekerjaan mengambil kabel dan mengambil stator dapat dilakukan secara bersamaan oleh tangan kiri dan tangan kanan sehingga waktu yang diperoleh menjadi 53,34 detik sebelumnya 54,31 detik dengan pengurangan waktu 0,97 detik persiklus untuk mengambil kabel (satu orang).

2. Menyolder kawat stator

Pada proses ini pekerjaan meletakkan stator yang telah selesai (tangan kiri) dan mengambil stator lagi (tangan kanan) sebenarnya dapat dilakukan secara bersamaan. Untuk pengambilan stator pada tangan kanan dapat terjadi apabila bahan yang akan diproses telah ada. Jika bahan tidak ada maka tangan kanan akan menganggur dan menunggu sampai bahan datang ke tempatnya.

Apabila bahan yang akan diproses telah ada dan dapat dilakukan pengambilan secara bersamaan maka waktu penyelesaian akan berkurang menjadi 24,95 detik dengan waktu semula 25,86 detik dengan selisih waktu sebesar 0,91 detik persiklus.

3. Memasang vs tube pada stator

Pada proses ini pekerjaan meletakkan dan mengambil dapat dilakukan dengan bersamaan. Penjelasan sama seperti proses II (menyolder kawat stator) dengan waktu penyelesaiannya menjadi 28,84 detik yang semula 30,07 detik dengan selisih waktu sebesar 1,23 detik persiklus.

4. Mengikat kawat stator

Pada proses ini pekerjaan sama dengan proses 2 dan 3 waktu penyelesaiannya 101,17 detik yang semula sebesar 102,33 detik dengan selisih waktu 1,16 detik persiklus.

5. Press stator

Pada proses ini pekerjaan memasang dua buah ring plastik pada kedua ujung rotor motor sebaiknya pemasangan ring bagian depan dilakukan pada pekerjaan memasang gear dan pin dan pada proses stator melakukan pemasangan ring bagian belakang ujung stator motor tersebut. Dengan selisih waktu 2,15 detik.

6. Screw yoke cover

Pada proses ini pekerjaan untuk mengambil sekrup dan ring sebaiknya dapat dilakukan bersamaan, dengan adanya perbaikan pada

rancangan bahan sekrup dan ring agar dapat disatukan jangan dirancang terpisah karena pemasangan sekrup dan ring yang berulang kali sangat mempengaruhi jalannya proses operasi yang kurang efektif. Apabila bahan sekrup dan ring dirancang menjadi satu bagian maka waktu penyelesaian yang diperoleh menjadi 24,51 detik dengan waktu semula sebesar 30,21 detik maka selisih waktu sebesar 5,7 detik persiklusnya.

7. Memasang gear box

Pada proses ini permasalahannya sama dengan proses 6 terdapat pada bahan sekrup dan ring yang dibuat terpisah. Apabila bahan sekrup dan ring terbuat menjadi satu maka waktu penyelesaian menjadi 21,61 detik dengan waktu semula 24,77 detik. Selisih waktu penyelesaiannya sebesar 3,16 detik dengan pengambilan sekrup dan ring sebanyak tiga buah.

8. Memasang kapasitor

Pada proses ini tidak dilakukan perbaikan karena elemen gerakan kerja yang dilakukan telah efektif.

9. Memasang gear dan pin

Pada proses ini elemen gerakan mengangkat motor

ke pin driver sebaiknya dihindarkan dengan melakukan gerakan dengan mengarahkan pin driver pada motor sehingga bagi pekerja tidak membuang energi yang terlalu besar. Dengan penghematan waktu sebesar 1,6 detik sehingga waktu penyelesaian menjadi 22,70 detik yang semula 24,30 detik persiklus. Ditambah 2,15 detik untuk pemasangan ring bagian depan motor sehingga waktu penyelesaian menjadi 24,85 detik.

10. Inspeksi (pemeriksaan)

Pada proses ini permasalahannya pada jarak penempatan bahan jadi. Tempat bahan yang tersedia jaraknya 80 cm. Jarak 80 cm ini terlalu jauh jangkauannya bagi pekerja, sebaiknya jarak maksimum 60 cm maka pengurangan waktu yang terjadi sebesar 0,5 detik dengan waktu penyelesaian sebesar 26,51 detik dan waktu semula sebesar 27,54 detik persiklus.

Dari hasil perbaikan elemen gerakan diatas tercantum tabel data waktu siklus dibawah ini :

Tabel perhitungan waktu (lihat peta tangan kiri dan tangan kanan pada lampiran)

Stasiun kerja	Sekarang Elemen gerakan	Ws detik	Perbaikan Elemen gerakan	Ws detik	Selisih waktu d
1) Melilit kawat	mengambil stator dengan tangan kanan dan mengambil kabel tangan kiri.	54,31	Mengambil stator dan kabel dilakukan secara bersamaan oleh kedua tangan	53,34	0,97
2) Menyolder kawat stator	Meletakkan stator yang telah selesai (tangan kiri) dan mengambil stator lagi (tangan kanan tidak dilakukan serempak	25,84	Kedua tangan melakukan gerakan secara bersamaan untuk meletakkan dan mengambil stator	24,95	0,91
3) Memasang vs tube	Proses pelaksanaannya sama dengan proses ke 2	30,07	Kedua tangan melakukan gerakan secara bersamaan meletakkan dan mengambil	28,84	1,23
4) Mengikat kabel pd stator	Proses pelaksanaannya sama dengan proses ke 2 dan 3	102,33	Kedua tangan melakukan gerakan secara bersamaan meletakkan dan mengambil	101,17	1,16
5) Press stator	Pemasangan ring rotor pada motor dilakukan dua kali pemasangan bagian depan dan bagian belakang rotor motor	26,60	Pemasangan ring rotor pada motor hanya dilakukan satu kali pada bagian belakang saja dan pemasangan 1 ring bagian depan dikerjakan oleh bagian gear dan pin	24,45	2,15
6) Screw yoke cover	Gerakan pengambilan sekrup dan ring dilakukan 8 kali gerakan untuk 4 buah sekrup dan ring, karena ring dan sekrup dirancang terpisah.	30,21	Diusulkan bahwa sekrup dan ring dirancang menjadi satu bagian dan pengambilan ring sekrup hanya dilakukan 4 kali untuk 4 buah sekrup	24,51	5,70
7) Memasang gear box cover	Gerakan pengambilan sekrup dan ring dilakukan 6 kali gerakan untuk 3 buah sekrup dan ring, karena ring dan sekrup dirancang terpisah	24,77	Diusulkan bahwa sekrup dan ring dirancang menjadi satu bagian dan pengambilan ring sekrup hanya dilakukan 3 kali untuk 3 buah sekrup	21,61	3,16
8) Memasang kapasitor	Tidak dilakukan perbaikan	23,53	Tidak dilakukan perbaikan	23,53	-
9) Memasang gear dan pin	Mengangkat motor ke arah pin driver dihindarkan	24,30	Sebaiknya mengarahkan pin driver ke arah motor dan tidak mengeluarkan banyak energi ditambah gerakan memasang 1 ring motor bagian depan	22,70 24,85	1,60 2,15 22,70
10) Inspeksi	Meletakkan produk jadi dengan jarak 80 cm	27,54	Meletakkan produk jadi dengan jarak 60 cm	27,04	0,50

Tabel 7

Tabel 8

St	Ws	Wn	Wb	Kps	Jmlh Tk
1.	26,67	26,40	28,25	758	2
2.	24,95	25,45	28,50	752	1
3.	28,84	28,26	30,80	696	1
4.	25,29	24,78	26,27	815	4
5.	24,45	24,78	28,18	760	1
6.	24,51	24,02	25,94	825	1
7.	21,61	22,26	24,26	882	1
8.	23,53	24,00	26,16	818	1
9.	24,85	25,59	28,15	761	1
10.	27,04	27,85	31,75	674	1
	251,74 dt		278,26 dt		14

Satu orang pengupas kawat stator (pada line)

Dua orang melakukan persiapan rotor dan yoke cover

Satu orang bagian inspeksi (diluar aliran operasi produksi).

Jumlah tenaga kerja 18 orang dengan menghasilkan produksi diasumsikan 670 unit perhari.

Total waktu baku produksi 278,26 detik atau 4,64 menit. Perhitungan biaya tenaga kerja yang dikeluarkan :

$$4,64 \text{ mnt/unt} \times \text{Rp } 100,-/\text{mnt} \times 670 \text{ unt/hr} \times 22 \text{ hr/bln}$$

18 orang

$$Tb = \text{Rp } 379.964,- / \text{bulan/orang}$$

Biaya tenaga kerja langsung perunit dalam satu bulan adalah :

$$\frac{\text{Rp } 379.964,- / \text{bln/orang}}{14.740 \text{ unit/bulan}} = \text{Rp } 25,76 / \text{org/unit}$$

Perhitungan balance loss dan balance efisiensi adalah :

$$TPT = 251,74 \text{ detik}$$

$$\text{Tact time } Ws = 28,82 \text{ detik}$$

$$N = 10 \text{ stasiun kerja}$$

$$\text{Balance loss} = \frac{(T \text{ max} \times N) - TPT}{T \text{ max} \times N}$$

$$\text{Balance efisiensi} = 1 - \text{balance loss}$$

$$\begin{aligned} \text{Balance loss} &= \frac{(28,84 \text{ detik} \times 10) - 251,74 \text{ detik}}{28,84 \text{ dt} \times 10} \\ &= 0,13 \times 100 \% = 13 \% \end{aligned}$$

$$\text{Balance loss} = 1 - 0,13 = 0,87 \times 100 \% = 87 \%$$

Dari hasil analisis perhitungan biaya setelah dilakukan langkah perbaikan maka pengeluaran biaya tenaga kerja semakin kecil dibandingkan sebelum dilakukan langkah perbaikan.

Untuk hasil perhitungan kapasitas produksi waktu baku secara keseluruhan stasiun kerja sebaiknya dibagi menjadi dua kelompok kerja yaitu :

1. Kelompok kerja pertama terdiri dari stasiun kerja I sampai stasiun kerja ke IV (pengikat kawat), karena pada kelompok satu dapat mencapai jumlah maksimum 750 unit dengan ketentuan bahwa untuk proses ketiga (Vs tube) harus dilakukan bantuan oleh supervisor untuk dapat menyeimbangkan proses produksi yang berjalan dengan tujuan untuk mengisi persediaan bahan pada rancangan alat yang akan dibuat dan mengurangi idle untuk proses berikutnya. Diperkirakan penambahan jumlah bahan yang dikerjakan maksimum 90 unit selama waktu lebih kurang 45 menit. Pada kelompok satu dapat menghasilkan 750 unit perhari sehingga apabila dianggap satu line dengan proses berikutnya maka pemanfaatan kerja yang dilakukan kurang efektif. Dan untuk mencegah ketidak mampuan dalam menyelesaikan jumlah kelompok satu dengan kelompok

dua maka kelompok satu dapat menyimpan hasil kerjanya pada tempat persediaan sementara dengan menggunakan box plastik. Pada kelompok satu bukan pekerjaan finish assembling motor.

2. Kelompok kerja kedua

Pada kelompok dua terdiri dari stasiun ke V samapai stasiun ke X (inspeksi) karena pada kelompok ini hanya dapat menghasilkan 670 unit perhari. Sehingga untuk perhitungan biaya diambil kapasitas produksi yang terkecil dalam satu line ini. Pada pekerjaan kelompok kedua merupakan finish assembling motor.

Kapasitas keseluruhan pada kelompok ke dua sebenarnya mampu menghasilkan 750 unit perhari kecuali pada proses inspeksi, karena pada proses finish assembling (inspeksi) hanya mampu mencapai 670 unit maka terhitung jumlah kapasitas yang dapat dihasilkan perhari sejumlah 670 unit. Jika pada proses inspeksi tidak mampu mencapai 750 unit perhari maka kelebihan produksi ditempatkan pada persediaan sementara yang terletak pada sebelah kanan raungan inspeksi. Sebaiknya agar inspeksi mampu mencapai 750 unit perhari maka langkah perbaikannya adalah dengan melakukan bantuan

pengetesan motor diluar ruangan inspeksi yang akan diproses lebih lanjut pada ruangan inspeksi. Pada dasarnya pengetesan motor tersebut yang paling penting terdapat pada bunyi getaran motor yang terjadi. Sebaiknya pada bagian perbaikan motor yang defect dapat melakukan bantuan untuk pengetesan bunyi dan getaran motor selama beberapa detik saja sebelum motor tersebut sampai pada pemeriksaan yang terakhir. Hal ini dapat mempersingkat waktu proses pemeriksaan pada akhir inspeksi.

Untuk menjaga kestabilan hasil yang diperoleh maka sebaiknya Manager PPC harus melakukan follow up untuk mengetahui dan memberitahukan kepada supervisor mengenai kesalahan kerja yang dilakukan oleh operator.

5.3 Analisis merancang alat bantu dan perbaikan sistem kerja

Dari hasil perbaikan dalam merancang alat dan memperbaiki sistem kerja maka hasil produksi yang direncanakan bertambah meningkat. Dari keseluruhan proses produksi diperkirakan dapat menghasilkan 750 unit perhari kecuali pada proses ke 3 (pemasangan vs tube) dan proses ke 10 (inspeksi).

Pada proses ke 3 dapat mampu mencapai 750 dengan cara dilakukan bantuan oleh supervisor untuk mencapai 750 unit perhari.

Apabila pada proses inspeksi tidak mampu menghasilkan sejumlah 750 unit perhari maka kelebihan produksi di simpan pada persediaan sementara yang terletak pada sebelah kanan ruangan inspeksi. Sebaiknya untuk dapat mencapai hasil yang lebih banyak dari proses semula maka langkah perbaikan yang dilakukan dengan cara diadakan bantuan pemeriksaan oleh bagian perbaikan produk yang defect untuk mengetes jalannya motor agar motor yang akan diperiksa pada bagian akhir inspeksi tidak terlalu lama melakukan pengetesan, sehingga waktu penyelesaian pengetesan dapat lebih singkat.

Besarnya biaya tenaga kerja langsung setelah dilakukan perbaikan sebesar Rp 25,76 perorang perunit, sebelum dilakukan perbaikan biaya sebesar Rp 27,72 perorang perunit.