

## **PENGENDALIAN SUMBER DAYA MANUSIA UNTUK MENGURANGI JUMLAH CACAT PRODUK DAN MENINGKATKAN EFISIENSI PRODUKTIVITAS**

**Muhammad Nicky Naufal Gustama**

Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Raya Kopo KM.7 No.82, Sayati,  
Kec. Margahayu, Kota Bandung, Jawa Barat 40228  
[mnickynaufal@gmail.com](mailto:mnickynaufal@gmail.com)

### **Abstract**

*Since 1991, PT. Trimas you Sarana Garment Industry, have to started an extraordinary journey. PT. Trimas Sarana Garment Industry focuses on the production of men's formal trousers and golf trousers. PT. Trimas Sarana Garment Industry applies single-skilled on production lines. The term single-skilled operator is used to indicate that the operator carries out a single operation, A poor level of absenteeism will impact the target output and quality output produced. Because if new employees do work that is not in the process, it will usually affect the output produced. In the results of product data collection, the most problematic process defects were the otoshi and ob5 gabung inseam processes with a total of 36 pcs defects with a defect percentage of 8%. and from the results of calculations on the production line that have been carried out, it can be seen that for initial line balancing the line efficiency is 61.8% and the balanced delay is 38.2%. From the results of product defects, it was found that the main causes of defects were man and method factors. The results of the data collection were then made into an FMEA worksheet where the causes were high absenteeism and SOP that were not used. For high absenteeism with an RPN value of 144 and SOP that are not used with an RPN value of 63. The highest RPN value is high absenteeism. The proposed improvement is that it requires increasing skills or training for operators or other employees so that the output produced is good and maximum output. After that, proceed with line balancing using the Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight (RPW) method. After carrying out calculations, it produces 25 stations with line efficiency of 69.2% and balance delay of 30.8%, idle time of 492.38 seconds.*

**Keywords :** *Worksheet FMEA, Line Balancing, RPW*

### **Abstrak**

Sejak tahun 1991, PT. Trimas Sarana Garment Industry kami telah memulai perjalanan yang luar biasa. PT. Trimas Sarana Garment Industry fokus pada produksi celana formal pria dan celana golf. PT. Trimas Sarana Garment Industry menerapkan single-skilled pada line production. Istilah operator single-skilled digunakan untuk menunjukkan bahwa operator tersebut yang mengerjakan operasi tunggal, Salah satu untuk mencapai produktivitas dan kualitas yang baik, maka dibutuhkan absensi yang baik. Dengan tingkat absensi yang buruk akan berakibat terhadap output target dan output kualitas yang dihasilkan. Karena jika karyawan baru melakukan pekerjaan bukan pada proses biasanya akan berpengaruh terhadap output yang dihasilkan. Pada hasil pengumpulan data produk defect proses yang paling bermasalah adalah proses otoshi dan ob5 gabung inseam dengan jumlah defect 36pcs dengan presentase kecacatan 8%. dan dari hasil perhitungan pada line production yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa untuk keseimbangan lini awal didapat efisiensi lini yaitu 61,8% dan balanced delay sebesar 38,2%. Dari hasil defect produk ditemukan penyebab utamanya defect adalah faktor man dan metode. Dari hasil pengumpulan data kemudian dijadikan worksheet FMEA dimana penyebabnya adalah absensi yang tinggi dan SOP yang tidak digunakan. Untuk Absensi yang tinggi dengan nilai RPN 144 dan SOP yang tidak digunaka dengan nilai RPN 63. Nilai RPN tertinggi yaitu Absensi yang tinggi usulan perbaikan yaitu diperlukan peningkatan skill atau latihan terhadap operator atau karyawan lain agar output yang dihasilkan merupakan output yang bagus dan maksimal. Setelah itu dilanjutkan dengan line balancing mennggunakan metode Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight (RPW). Setelah dilakukan perhitungan menghasilkan 25 stasiun dengan efisiensi lini sebesar 69,2% dan balance delay 30,8% ,waktu menganggur sebesar 492,38 detik.

**Kata kunci :** *Worksheet FMEA, Line Balancing, RPW*

## **Pendahuluan**

Salah satu untuk mencapai produktivitas dan kualitas yang baik, maka dibutuhkan absensi yang baik. Dengan tingkat absensi yang buruk akan berakibat terhadap output target dan output kualitas yang dihasilkan. Karena jika karyawan baru melakukan pekerjaan bukan pada proses biasanya akan berpengaruh terhadap output yang dihasilkan.

PT. Trimas Sarana Garment Industry menerapkan single-skilled pada line production. Istilah operator single-skilled digunakan untuk menunjukkan bahwa operator tersebut yang mengerjakan operasi tunggal, sedangkan operator multi-skilled digunakan untuk operator yang mengerjakan lebih dari 1 operasi.

Melalui pemantauan kualitas produk yang komprehensif, dapat meningkatkan kualitas produk yang baik, untuk menciptakan kepuasan pelanggan. Oleh karena itu fungsi pengendalian mutu memegang peranan yang sangat penting bagi perusahaan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas produk agar sesuai dengan yang direncanakan, karena kualitas produk merupakan faktor yang menentukan pesatnya perkembangan perusahaan yang menerapkan kualitas. FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) adalah alat yang secara sistematis mengidentifikasi konsekuensi atau konsekuensi dari kecacatan sistem atau proses dan mengurangi atau menghilangkan risiko kecacatan.

Kemudian tidak kalah pentingnya PT. Trimas Sarana Garment Industry selalu mampu memenuhi permintaan tepat waktu dan selalu berusaha menurunkan biaya produksinya. Sebuah lini produksi dimana dimiliki delay dan antrian yang panjang akan berakibat pada biaya produksi yang tinggi. Oleh karena itu, keseimbangan lini produksi memegang peran penting dalam mempertahankan daya saing. Sebuah model *Simple Assembly Line Balancing Problem* (SALBP). Seiring dengan berkembangnya perusahaan, maka saat ini sering terjadi peningkatan permintaan produk. Hal ini menjadi masalah apabila kapasitas reguler tidak mampu memenuhi permintaan tersebut. Lembur (overtime) dilakukan untuk memenuhi pesanan. Biaya lembur ini mengakibatkan biaya produksi meningkat dan menurunkan profit.

Keseimbangan Lintasan atau Line balancing adalah metode yang menugaskan sejumlah tugas ke stasiun kerja yang saling berhubungan dalam satu jalur produksi, sehingga

terdapat waktu penyelesaian stasiun yang sama pada setiap stasiun kerja. Penyeimbangan lini perakitan ini dilakukan dengan menggunakan metode Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight (RPW).

Metode Ranked Positional Weights (RPW) Metode ini merupakan metode gabungan antara metode Large Candidate Ruler dengan metode region approach. nilai RPW merupakan perhitungan antara elemen kerja tersebut dengan posisi masing-masing elemen kerja dalam precedence diagram.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa batasan Penelitian antara lain :

1. Hanya dilakukan pengamatan di area sewing PT. Trimas Sarana Garment Industry. yang bertempat di Jl. Raya Kopo KM.7 No.82, Sayati, Kec. Margahayu, Kota Bandung, Jawa Barat 40228
2. FMEA, Fishbone diagram, pareto diagram, Metode Heuristik, precedence diagram atau diagram jaringan kerja dari OPC, Line Balancing adalah aktivitas dan metode yang digunakan pada saat pengamatan.

Dikarenakan terdapat banyak pilihan metode untuk memperbaiki keseimbangan lintasan, maka tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui apa penyebab absen terbesar pada PT. Trimas Sarana Garment Industry, untuk mengetahui proses cacat produk terbesar yang dihasilkan pada proses sewing, untuk mengetahui faktor utama penyebab cacat pada proses sewing, menentukan cara atau aktivitas agar produk yang dikirim ke proses selanjutnya merupakan produk yang bermutu. Mengetahui cara dan metode yang optimum untuk menyeimbangkan lintasan stasiun produksi di PT. Trimas Sarana Garment Industry

Target yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah penentuan metode untuk memperbaiki produk cacat dan meningkatkan efisiensi dan produktivitas pada *line production*.

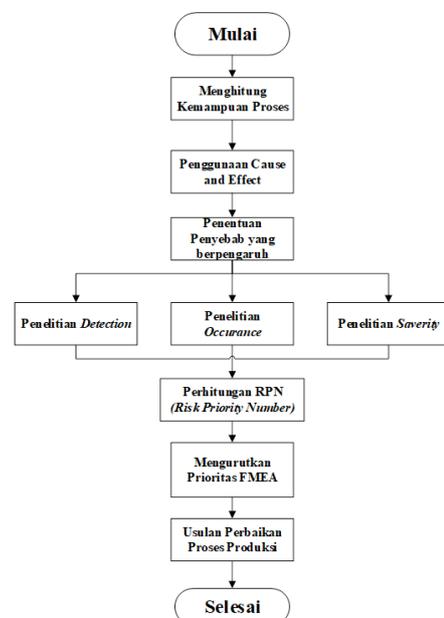
## **Metode Penelitian**

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

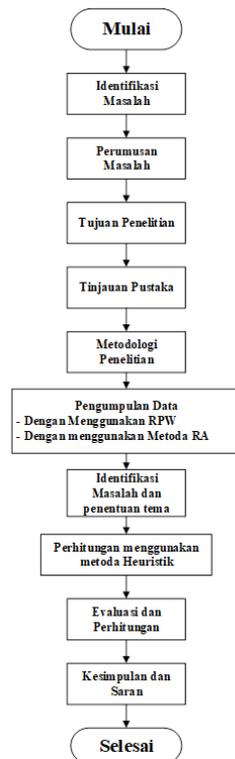
1. Penelitian dilakukan pada departemen produksi tepatnya pada Line sewing. Penelitian ini dilakukan pada Februari 2024. Alasan penulis menerapkan Metode Failure

- Mode and Effect Analyze (FMEA) dan metode Line Balancing Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight (RPW) pada PT. Trimas Sarana Garment Industry sehingga dapat meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri dan juga agar produktivitas dan efisiensi pada PT. Trimas Sarana Garment Industry dapat lebih meningkat.
2. Penelitian di perusahaan didasarkan pada permasalahan yang ada di lapangan. Sesi identifikasi awal ini bertujuan untuk memahami secara utuh dan mencerminkan secara akurat permasalahan-permasalahan yang terjadi di industri, mengingat kondisi yang ada di dalam perusahaan. Setelah menyelesaikan langkah ini, penulis merumuskan masalah dan kemudian fokus pada gagasan utama penyusunan laporan ini.
  3. Pada saat melakukan penelitian, rencana penelitian harus sangat diperlukan untuk membantu menentukan langkah untuk melakukan penelitian. Perancangan penelitian ini dapat mempercepat dan mencapai tujuan yang diinginkan. Sebagaimana dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk menemukan dan meningkatkan kualitas produk dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analyze* (FMEA) dan penerapan metode *Line Balancing Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight* (RPW) agar produktivitas dan efisiensi pada PT. Trimas Sarana Garment Industry dapat lebih meningkat.
  4. Subjek penelitian dilakukan pada proses *Line Sewing* produksi yang di produksi oleh perusahaan PT. Trimas Sarana Garment Industry dengan jumlah *defect* yang cukup banyak dan efisiensi yang rendah. Meminimalisir jumlah produk cacat atau *defect* dan meningkatkan produktivitas pada *line sewing* adalah objek penelitian.
  5. Pengumpulan data, data yang datang langsung dari pengamatan lapangan, identifikasi masalah, analisa kondisi saat ini, data pengukuran jumlah cacat pada proses sewing dan data time study yang ada pada line produksi. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan peninjauan langsung kelapangan tahapan ini dilakukan dengan cara mengamati dan mengambil data secara langsung di lapangan.
  6. Pengolahan dan analisis data menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analyze* (FMEA) adalah suatu prosedur terstruktur

- untuk mengidentifikasi dan mencegah sebanyak mungkin mode kegagalan (*failure mode*). FMEA digunakan untuk mengidentifikasi sumber - sumber dan akar penyebab dari suatu masalah kualitas. Pada tahap analisa data Line Balancing, data hasil produksi kemudian digambarkan dalam bentuk *Precedence Diagram*. Ini dilakukan untuk membantu menghitung waktu siklus dan jumlah stasiun kerja. Jadi, selama perhitungan dengan metode *Ranked Positional Weight* (RPW) dan *Region Approach* (RA), *Precedence Diagram*nya dapat digunakan.
8. Flowchart juga dikenal sebagai diagram alur, adalah jenis diagram yang menggambarkan proses, algoritma, dan alur kerja, serta langkah-langkah yang harus diambil untuk menjalankan proses program. Diagram alir digunakan untuk analisis, desain, dokumentasi, dan administrasi berbagai proses dan program. Mereka juga digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan proses dan program sederhana. Diagram ini, mirip dengan yang lain, membantu menggambarkan apa yang terjadi dan membantu dalam mempelajari proses. Selain itu, mereka mungkin dapat mengidentifikasi kelemahan atau kekurangan fitur atau komponen proses yang tidak jelas. Penulis melakukan rangkaian tugas di bawah ini.



Gambar 1 Flow Chart rangkaian Pengolahan metode Data FMEA



Gambar 2 Flow Chart rangkaian metode Line Balancing

### Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan pengumpulan data dan riset lapangan, dengan tingginya tingkat absensi yang ada pada PT. Trimas Sarana Garment Industry, maka dapat disimpulkan ada beberapa permasalahan yang ditemukan yaitu cacat (NG) dan turunnya produktivitas produksi yang dihasilkan pada Line sewing. Pada proses sewing terjadi beberapa kesalahan besar yang mengakibatkan munculnya defect yang sangat besar (banyak). Pada Proses produksi turunnya efisiensi produksi sehingga tidak maksimalnya output yang dihasilkan. Data tersebut sudah dikumpulkan berdasarkan hasil produksi yang ada.

Setelah mengambil data cacat yang dihasilkan proses produksi, yang dikumpulkan berdasarkan bulan Februari 2024, terdapat banyak defect untuk itu sangat diperlukan metode FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) untuk memecahkan masalah yang ada, sehingga presentase NG atau cacat produk bisa turun. Dan sangat dibutuhkan Line Balancing menggunakan metode Ranged Positional Weights (RPW).

### Pengumpulan Data cacat pada proses sewing

Tabel 1 Flow Chart rangkaian metode Line Balancing

KODE PROSES	URUTAN PROSES	URUTAN PROSES	MESIN	DEFECT
KUMITATE				
1	UCHIMATA INTERLOCK	OB5 GABUNG INSEAM	INTERLOCK	17
2	KAJARI UCHIMATA	SN TOP STITCH INSEAM	SINGLE NEEDLE	1
3	GABUNG LAPISAN COIN ZIPPER	KOMATA + TANDA		0
4	PASANG ZIPPER	PASANG ZIPPER	SINGLE NEEDLE	2
5	PASANG LINING COIN	KUCHINUNO*	SINGLE NEEDLE	1
6	TUTUP LINING ATAS	UADAMA*	SINGLE NEEDLE	1
7	JAHIT MATI GABUNG LINING POCKET	TOME*	SINGLE NEEDLE	0
8	SNCH GABUNG SAMPING	WAKI AWASE	SINGLE NEEDLE CH	1
9	OB3 SAMPING	OB4 WAKI	OVERLOCK	1
10	SAFETY STITCH SAMPING	KAESI WAKI	SINGLE NEEDLE	0
11	GANTUNG WAISTBAND KE HANGER	GANTUNG BERUTO	0	0
12	PASANG WAISTBAND KE LULING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	SINGLE NEEDLE	1
13	DALEMIN UJUNG WAISTBAND ATAS BAWAH	UAMAE+SHITAMAE	SINGLE NEEDLE	0
14	IRON UJUNG WAISTBAND KIRI	IRON UAMAE	IRON	0
15	IRON UJUNG WAISTBAND KANAN	IRON SHITAMAE	IRON	0
16	SN TOP STITCH WAISTBAND SEMBUNYI / DITCH STITCH	OTOSHI	SINGLE NEEDLE	19
17	BARTACK BADAN 3 TITIK	KANDOME		0
18	BARTACK LOOP BAWAH	RUPU BAWAH	LK BARTACK	0
19	BARTACK LOOP ATAS	RUPU ATAS	LK BARTACK	0
20	GUNTING TALI LOOP JADI	GUNTING RUPU	HELPER	0
21	BARTACK BADAN 10 TITIK	KANDOME	LK BARTACK	1
22	SN KLIM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	SINGLE NEEDLE	1
23	GUNTING BENANG	BOSOTORI	HELPER	0
24	IRON SIDSEAM INSEAM	MATAWARI	IRON	0
25	BOILONG SNAP	DOT BOTAN	0	0
26	PASANG SLIDE LOCK SNAP	DOT BOTAN	0	0
27	TANDA SNAP BACK POCKET	TANDA SNAP BACK POCKET	HELPER	0
28	PASANG SNAP BACK POCKET	PASANG SNAP BACK POCKET	SNAP	0
TOTAL				46

Data diatas menunjukkan beberapa cacat yang terjadi pada proses sewing Adapun tahap pertama yang dilakukan bagian ini mengurutkan jenis cacat yang paling banyak dominan mulai dari terbesar sampai yang terkecil pengaruhnya. Berikut tabel jenis defect kumulatif yaitu sebagai berikut:

Tabel 2 Jenis Data Barang NG

NO	ITEM DEFECT	SIZE				JUMLAH DEFECT	RATA RATA
		S	M	L	XL		
HASIL CUTTING		125	125	125	75	450	
1	OTOSHI	2	8	4	5	19	4,2%
2	OB5 GABUNG INSEAM	4	6	4	3	17	3,8%
TARGET		2,5%	2,5%	2,5%	2,5%		2,5%

Berdasarkan jumlah cacat produk yang ada pada bulan Nomenber dapat dilihat, dari hasil perhitungan berikut :

Perhitungan :

$$\%NG = x 100$$

Perhitungan NG Otoshi :

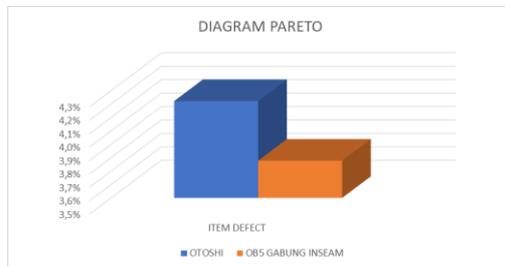
$$Otoshi = \frac{19}{450} = 4,2\%$$

Perhitungan NG OB5 Gabung Inseam :

$$Ob5\ gabung\ inseam = \frac{38}{450} = 3,8\%$$

Setelah menghitung data NG atau cacat pada proses sewing diatas, maka dapat disimpulkan bahwa cacat terbesar terjadi pada proses otoshi yang mendapat nilai persentase NG sebesar 4,2%. Dengan menggunakan Diagram

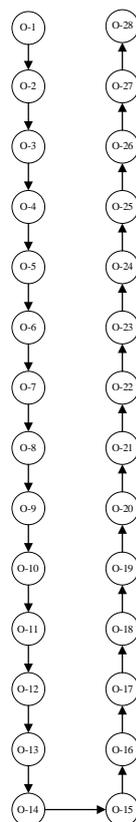
Pareto defect yang terjadi pada proses *sewing* akan terlihat, kemudian diagram pareto akan menggambarkan grafik masalah berdasarkan urutan banyaknya frekuensi kejadian.



Gambar 3 Diagram Pareto

### Pengumpulan Data pada Line produksi

Pengumpulan data dilakukan pada bulan Februari 2024 yang diambil pada PT. Trimas Sarana Garment Industry menghasilkan data produksi pada line *sewing*. Salah satu data yang menunjang untuk output produksi yaitu ditentukan oleh SMV (*stadart minute value*), Maka dari itu perlu diperlukan *time study* atau metode yang digunakan untuk mengukur produktivitas untuk mendapatkan waktu baku untuk setiap pengerjaan suatu proses pada line *sewing*.



Gambar 4 Urutan precedence

Setelah menentukan *Precedence diagram* maka dapat diketahui bahwa ada 28 proses produksi. Karena untuk proses pembuatan celana pada line produksi menggunakan 1 orang operator pada setiap prosesnya.

Berikut adalah perhitungan keseimbangan *line* perakitan awal pada *line production* dengan jumlah produksi sebesar 450 pcs yang merupakan target dari perusahaan dengan 8 jam kerja.

- 1) Total waktu operasi seluruh stasiun kerja = 1107,6 detik
- 2) Waktu siklus yang dibutuhkan (CT)
 
$$CT = \frac{8 \times 3600}{100} = 64 \text{ detik}$$
- 3) Efisiensi Lini (LE)
 
$$LE = \frac{1107,6}{28 \times 64} \times 100\% = 61,8\%$$
- 4) Balance Delay (BD)
 
$$BD = \frac{(28 \times 64) - 1107,6}{(28 \times 64)} \times 100\% = 38,2\%$$
- 5) Total waktu menganggur =  $(28 \times 64) - 1107,6 = 684,387$  detik
- 6) Efisiensi stasiun kerja Dihitung untuk setiap stasiun kerja.
  - Untuk efisiensi stasiun kerja 1:
 
$$= \frac{41,50}{64} \times 100\% = 65\%$$
  - Untuk efisiensi stasiun kerja 2:
 
$$= \frac{53}{64} \times 100\% = 83\%$$
  - Untuk efisiensi stasiun kerja 1:
 
$$= \frac{30}{64} \times 100\% = 47\%$$
- 7) Waktu menganggur dihitung untuk setiap stasiun kerja.
  - waktu menganggur stasiun kerja 1:
 
$$= 64 - 41,50 = 22,50 \text{ detik}$$
  - waktu menganggur stasiun kerja 2:
 
$$= 64 - 53 = 11 \text{ detik}$$
  - waktu menganggur stasiun kerja 3:
 
$$= 64 - 30 = 34 \text{ detik}$$

Untuk waktu menganggur stasiun kerja yang lain dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3 Waktu menganggur**

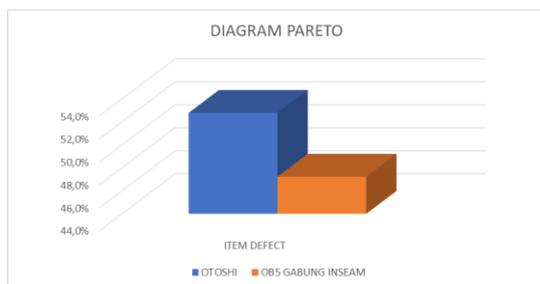
KODE PROSES	URUTAN PROSES	URUTAN PROSES	CYCLE TIME (SECOND)	EFISIENSI	WAKTU MENGGURUR
<b>KUMITATE</b>					
1	UCHIMATA INTERLOOK	OB5 GABUNG INSEAM	41,50	65%	22,5
2	KAJARI UCHIMATA	SN TOP STITCH INSEAM	53,00	83%	11,0
3	GABUNG LAPISAN COIN ZIPPER	KOMATA + TANDA	30,00	47%	34,0
4	PASANG ZIPPER	PASANG ZIPPER	44,50	70%	19,5
5	PASANG LINING COIN	KUCHINUNO*	26,00	41%	38,0
6	TUTUP LINING ATAS	UADAMA*	24,00	38%	40,0
7	JAHIT MATI GABUNG LINING POCKET	TOME*	24,00	38%	40,0
8	SNCH GABUNG SAMPING	WAKI AWASE	48,00	75%	16,0
9	OB3 SAMPING	OB4 WAKI	41,50	65%	22,5
10	SAFETY STITCH SAMPING	KAESI WAKI	24,00	38%	40,0
11	GANTUNG WAISTBAND KE HANGER	GANTUNG BERUTO	25,00	39%	39,0
12	PASANG WAISTBAND KEULING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	92,70	145%	-28,7
13	DALEMIN UJUNG WAISTBAND ATAS BAWAH	UAMAE+SHITAMAE	28,00	44%	36,0
14	IRON UJUNG WAISTBAND KIRI	IRON UAMAE	24,43	38%	39,6
15	IRON UJUNG WAISTBAND KANAN	IRON SHITAMAE	25,40	40%	38,6
16	SN TOP STITCH WAISTBAND SEMBUNYI / DITCH STITCH	OTOSHI	54,80	86%	9,2
17	BARTACK BADAN 3 TITIK	KANDOME	25,00	39%	39,0
18	BARTACK LOOP BAWAH	RUPI BAWAH	48,00	75%	16,0
19	BARTACK LOOP ATAS	RUPI ATAS	52,50	82%	11,5
20	GUNTING TALU LOOP JADI	GUNTING RUPI	24,00	38%	40,0
21	BARTACK BADAN 10 TITIK	KANDOME	43,48	68%	20,5
22	SN KLIM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	95,00	148%	-31,0
23	GUNTING BENANG	BOSOTORI	59,80	93%	4,2
24	IRON SIDSEAM INSEAM	MATAWARU	38,00	59%	26,0
25	BOLONG SNAP	DOT BOTAN	20,00	31%	44,0
26	PASANG SLIDE LOCK SNAP	DOT BOTAN	20,00	31%	44,0
27	TANDA SNAP BACK POCKET	TANDA SNAP BACK POCKET	25,00	39%	39,0
28	PASANG SNAP BACK POCKET	PASANG SNAP BACK POCKET	50,00	78%	14,0

**Pengolahan Data Cacat pada proses sewing**

Untuk mengetahui jenis cacat yang paling sering muncul diawali dengan membuat urutan jumlah cacat setiap jenis cacat dari terbesar sampai terkecil. Tabel hasil perhitungan kumulatif jumlah total cacat pada proses *sewing* dijelaskan pada tabel 4 yang akan menghasilkan diagram pareto seperti pada gambar 5

**Tabel 4 item defect**

ITEM DEFECT	TOTAL CACAT	KOMULATIF	%
OTOSHI	19	36	52,8%
OB5 GABUNG INSEAM	17	36	47,2%



**Gambar 5 Diagram Pareto item defect**

**Perhitungan Total Produk Cacat**

Untuk menentukan nilai perhitungan total produk cacat, maka perlu menentukan nilai batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL). Berikut adalah penyelesaian total

produk cacat.

$$\bar{p} = \frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah produk}}$$

$$\bar{p} = \frac{36}{450}$$

$$\bar{p} = 0,08$$

$$S\bar{p} = \sqrt{\frac{0,08(1-0,08)}{450}}$$

$$S\bar{p} = 0,0127$$

$$UCL = 0,08 + 3(0,0127)$$

$$= 0,118$$

$$LCL = 0,08 - 3(0,0127)$$

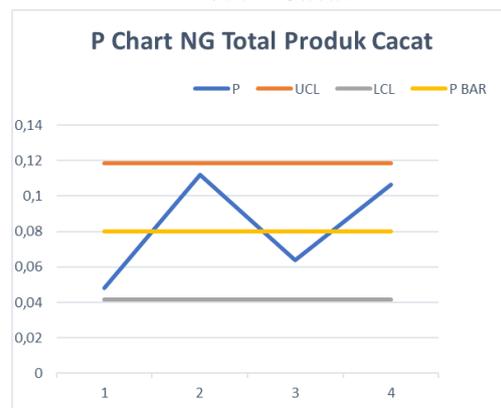
$$= 0,042$$

**Tabel 5 Data Total Cacat Produk**

NO	SIZE	TOTAL PRODUK	TOTAL CACAT	PROPORSI P
1	S	125	6	0,0480
2	M	125	14	0,1120
3	L	125	8	0,0640
4	XL	75	8	0,1067
TOTAL		450	36	0,08

Berdasarkan hasil yang didapat maka batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) dapat di gambarkan dalam grafik berikut :

**Gambar 6 Garafik UCL dan LCL Total Produk Cacat**



Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa data ada dalam batas kendali. Kemudian dilanjutkan menentukan batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) untuk permasalahan produk cacat yang ada dalam proses *sewing*.

**Perhitungan Proses Otoshi**

Untuk menentukan nilai perhitungan total produk cacat, maka perlu menentukan nilai batas kendali atas (UCL) dan batas kendali

bawah (LCL). Berikut adalah penyelesaian total produk cacat.

$$\bar{P} = \frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah produk}}$$

$$\bar{P} = \frac{19}{450}$$

$$\bar{P} = 0,0422$$

$$S\bar{P} = \sqrt{\frac{0,0422(1-0,0422)}{450}}$$

$$S\bar{P} = 0,00948$$

$$UCL = 0,0422 + 3(0,00948)$$

$$= 0,0707$$

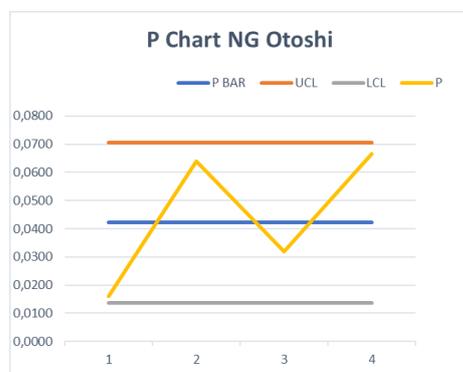
$$LCL = 0,0422 - 3(0,00948)$$

$$= 0,0138$$

Tabel 6 NG Otoshi dengan UCL dan LCL

ITEM DEFECT	S	M	L	XL	TOTAL
Otoshi	2	8	4	5	19
Jml produksi	125	125	125	75	450
P	0,016	0,064	0,032	0,067	0,0422

Berdasarkan hasil yang didapat maka batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) dapat di gambarkan dalam grafik berikut :



Gambar 7 Garafik UCL dan LCL Otoshi

Dapat dilihat pada grafik diatas, hasil dari identifikasi *defect* pada proses *sewing* terjadi pada proses otoshi, penyebab dari *defect* tersebut dikarenakan operator yang menjalankan proses ini tidak masuk, mengakibatkan operator baru harus menggantikan posisinya. Maka setelah penyebab diketahui dan diselesaikan diharapkan tidak ada lagi permasalahan yang sama akan terjadi.

### Perhitungan Proses OB5 Gabung Inseam

Untuk menentukan nilai perhitungan total produk cacat, maka perlu menentukan nilai batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL). Berikut adalah penyelesaian total produk cacat.

$$\bar{P} = \frac{\text{jumlah kerusakan}}{\text{jumlah produk}}$$

$$\bar{P} = \frac{17}{450}$$

$$\bar{P} = 0,0378$$

$$S\bar{P} = \sqrt{\frac{0,0378(1-0,0378)}{450}}$$

$$S\bar{P} = 0,00897$$

$$UCL = 0,0378 + 3(0,00897)$$

$$= 0,0647$$

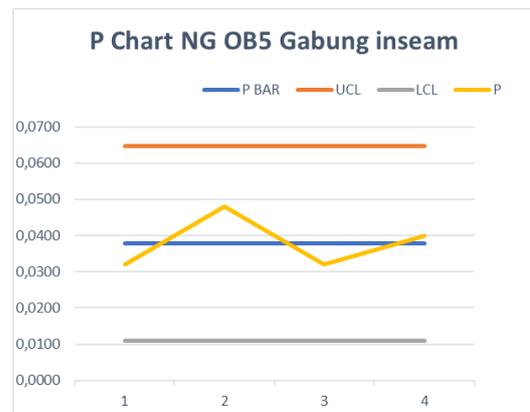
$$LCL = 0,0378 - 3(0,00897)$$

$$= 0,0109$$

Tabel 7 NG Ob5 gabung inseam dengan UCL dan LCL

ITEM DEFECT	S	M	L	XL	TOTAL
OB5 Gabung Inseam	4	6	4	3	17
Jml produksi	125	125	125	75	450
P	0,032	0,048	0,032	0,040	0,0378

Berdasarkan hasil yang didapat maka batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) dapat di gambarkan dalam grafik berikut :



Gambar 8 Garafik UCL dan LCL Ob5 gabung inseam

Dapat dilihat pada grafik diatas, hasil dari identifikasi *defect* pada proses *sewing* terjadi pada proses OB5 Gabung Inseam, penyebab dari *defect* tersebut dikarenakan operator yang menjalankan proses tidak menjalankan SOP dan juga operator yang menjalankan proses ini tidak memiliki skill. Maka setelah penyebab diketahui dan diselesaikan diharapkan tidak ada lagi permasalahan yang sama akan terjadi.

### Mencari Faktor Penyebab

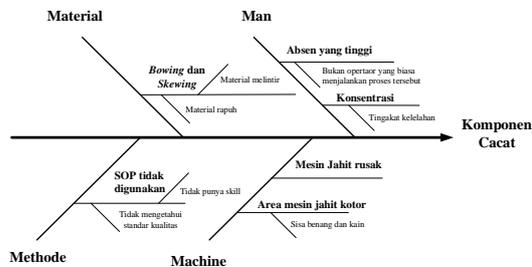
Ada empat faktor utama dalam permasalahan proses *sewing* yang menyebabkan urea defect. Keempat hal diatas dapat juga dikatakan bahwa faktor 4M dapat mempengaruhi mutu suatu proses

produksi, empat hal tersebut yaitu *man* (manusia atau pekerja), *machine* (mesin produksi atau mesin operator), *methode* (metode yang digunakan atau SOP), dan *material* (bahan baku kemasan yang digunakan).

**Tabel 8 Faktor utama defect**

FAKTOR UTAMA	DEFECT PADA PROSES CUTTING	DEFECT 2 FEB - 9 FEB
Man	Absen yang tinggi	13
	Konsentrasi	4
Material	Bowing dan Skewing	3
Methode	SOP tidak digunakan	11
	Mesin jahit rusak	4
Machine	Area mesin jahit kotor	1
	TOTAL	36

Pada tabel 8 akan dipilih dua kerusakan pada mesin yang sering terjadi kecacatan sebagai prioritas perbaikan. Faktor utama yang dipilih akan menjadi fokus utama untuk dicari kecacatan dan penyebab kecacatannya yang akan dilakukan perbaikan nantinya. Seluruh faktor utama dan kerusakan pada mesinnya selanjutnya agar lebih mudah penggambarannya akan disajikan ke diagram *fishbone* pada gambar 9



**Gambar 9 Fishbone Diagram**

### Merancang Perbaikan Kualitas

Sebelumnya telah diketahui *defect garment* pada proses *sewing*, yang sering terjadi yaitu pada proses Otoshi dan OB5 gabung inseam. Berdasarkan penjelasan pada halaman IV-25 diketahui potensial *failure* pada proses *sewing* adalah otoshi dan ob5 gabung inseam. Identifikasi dari potensial *failure* setiap *defect garment* pada proses *sewing* akan disajikan pada tabel 9

**Tabel 9 Identifikasi Potensial Failure**

Faktor Defect Komponen <i>sewing</i>	Potensial Failure
Man	Abesensi yang tinggi
Methode	SOP tidak digunakan

### Identifikasi Effect dan Cause

Effect atau dampak dari setiap *potensial failure* dibuat agar mengetahui bahaya apa yang akan terjadi. *Effect* atau dampak yang terjadi dari setiap

kecacatan pada setiap proses telah dijelaskan pada halaman IV-25 yaitu kecacatan atau *defect* yang disebabkan oleh faktor Man dan *methode*. *Cause* atau penyebab dibuat berdasarkan faktor penyebab yang dijelaskan pada tabel 9 Penjelasan dari identifikasi *effect* dan *cause* dari setiap *potensial failure* tersebut akan disajikan pada tabel 10

**Tabel 10 Identifikasi Effect dan Cause**

Potensial Failure	Effect	Cause
Absensi yang tinggi	Hasil produksi akan <i>defect</i> bahkan memungkinkan mengakibatkan b grade.	Bukan operator yang biasa menjalankan proses tersebut
SOP tidak digunakan	Operator yang menjahit tidak menggunakan SOP maka akan mengakibatkan defect yang cukup banyak, bahkan bisa salah proses jahit	Tidak punya <i>skill</i> Tidak mengetahui standart kualitas

### Membuat Skala Severity, Occurrence, dan Detection

Menghitung nilai *severity*, *Occurrence*, dan *detection* pada setiap potensial *failure* sebelumnya perlu dilakukan pendefinisian dari setiap nilai atau rankingnya. Adapun penjelasan mengenai hasil skala *severity*, *Occurrence*, dan *detection* sebagai berikut :

#### a. Skala Severity

*Severity* adalah tingkat keparahan dari proses produksi. Definisi skala nilai pada *severity* dibuat sesuai dengan kondisi dampak atau *effect* dari keseriusan potensial *failure* yang telah dibuat sebelumnya. Skala nilai *severity* nantinya digunakan untuk mengetahui seberapa besar *effect* dari setiap potensial *failure*. Kriteria dari skala *severity* dari potensial *failure* konsentrasi karena faktor *Man* akan ditunjukkan pada tabel IV.13 dan potensial *failure* SOP tidak berjalan karena faktor *Methode* pada tabel 11

**Tabel 11 skala Skala Severity**

SKALA	EFEK	KRITERIA	KETERANGAN
10	Sangat Parah	Defect tidak dapat diperbaiki Tingkat Cacat 100%	Defect sangat parah yang mengakibatkan barang menjadi C grade
9	Parah	Defect tidak dapat diperbaiki Tingkat Cacat 100%	Defect sangat parah yang mengakibatkan barang menjadi B grade
8	Cukup Parah	Defect dapat diperbaiki Tingkat Cacat <70% bisa diperbaiki	Dapat diperbaiki membutuhkan waktu sangat lama
7	Sangat Tinggi	Defect dapat diperbaiki Tingkat Cacat <50% bisa diperbaiki	Dapat diperbaiki membutuhkan waktu yang lama
6	Tinggi	Defect dapat diperbaiki Tingkat Cacat <30% bisa diperbaiki	Dapat diperbaiki membutuhkan waktu cukup lama
5	Cukup Tinggi	Defect dapat diperbaiki Tingkat Cacat <20% bisa diperbaiki	Dapat diperbaiki membutuhkan waktu yang cukup cepat
4	sedang	Defect dapat diperbaiki Tingkat Cacat <15% bisa diperbaiki	Dapat diperbaiki membutuhkan waktu yang cukup cepat
3	kecil	Defect dapat diperbaiki Tingkat Cacat <10% bisa diperbaiki	Dapat diperbaiki membutuhkan waktu yang cepat
2	sangat kecil	Defect dapat diperbaiki Tingkat Cacat <5% bisa diperbaiki	Dapat diperbaiki membutuhkan waktu yang sangat cepat
1	tidak berdampak	Proses terus berjalan Tidak ada cacat	Mesin jahit terus berjalan dan tidak ada perbaikan

#### b. Skala Occurrence

Skala nilai *Occurrence* nantinya digunakan

untuk mengetahui seberapa besar melihat frekuensi penyebab kecacatan tersebut terjadi. Untuk menentukan ranking Occurrence dibutuhkan data pendukung agar dapat menentukan nilai dari setiap ranking. Data pendukung tersebut adalah jumlah kecacatan dari setiap potensial failure dari periode Februari 2024. Data pengamatan jumlah kecacatan disajikan pada tabel 12

**Tabel 12 Jumlah Kecacatan Keseluruhan**

Waktu	Jumlah Kecacatan
02 February 2024	5
05 February 2024	10
06 February 2024	14
07 February 2024	0
08 February 2024	5
09 February 2024	2
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>

Pada tabel 12 didapatkan bahwa jumlah kecacatan terkecil ada pada nilai 0, sedangkan untuk jumlah kecacatan terbesar ada pada nilai 14. Berdasarkan nilai terkecil dan terbesar tersebut digunakan untuk membuat skala Occurrence dari potensial failure yang disajikan pada tabel 13

**Tabel 13 Occurrence Failure**

Frekuensi Kejadian	Ranking
22	10
20	9
18	8
16	7
14	6
12	5
10	4
8	3
6	2
0	1

c. Skala Detection

Skala detection digunakan untuk mengetahui seberapa sulit kecacatan untuk dapat ditemukan. Alat yang digunakan untuk mendeteksi setiap proses tergantung dari pihak perusahaan. Alat-alat deteksi khusus akan digunakan oleh tenaga professional. Kriteria dari skala detection untuk potensial failure ditunjukkan pada tabel 14

**Tabel 14 Detection Effect**

SKALA	KEMAMPUAN DITEKSI	KRITERIA
10-9	Tidak terdeteksi - Hampir tidak terdeteksi	QC sangat mungkin tidak mendeteksi defect
8-7	Sangat sulit - hampir sangat sulit	QC lebih mungkin tidak mendeteksi defect
6-5	Sulit - sedang	QC mungkin mendeteksi defect
4-3	Tidak mudah - Hampir Mudah	QC kemungkinan yang besar dalam mendeteksi defect
2-1	mudah - sangat mudah	QC hampir sudah pasti dapat mendeteksi defect

**Menghitung Nilai Risk Priority Number (RPN)**

Setiap potensial failure telah diberikan setiap nilai severity, Occurrence, dan detection akan dilakukan perhitungan Risk Priority Number (RPN). Perhitungan RPN tersebut dilakukan dengan substitusi nilai severity, Occurrence, dan detection. Hasil perhitungan RPN tersebut akan disajikan dalam sebuah tabel worksheet yang dilengkapi effect dan cause juga yang akan ditampilkan pada tabel 15

**Tabel 15 Worksheet FMEA Proses**

Potensial Failure	Effect	S	Cause	O	Detection Method	D	RPN
Absen yang tinggi	Hasil produksi akan defect bahkan memungkinkan mengakibatkan b grade	8	Bukan operator yang biasa menjalankan proses tersebut	6	QC kemungkinan yang besar dalam mendeteksi defect	3	144
SOP yang tidak digunakan	Operator yang menjahit tidak menggunakan SOP maka akan mengakibatkan defect yang cukup banyak, bahkan bisa salah proses jahit	7	Miring	3	QC kemungkinan yang besar dalam mendeteksi defect	3	63

**Rencana Perbaikan**

Faktor penyebab kecacatan ini yaitu bukan operator yang biasa menjalankan proses tersebut. Melihat faktor tersebut masalah utama adalah pada tingginya tingkat ketidakhadiran absensi pekerja atau karyawan. Maka dari itu diperlukan peningkatan skill terhadap operator atau karyawan lain agar output yang dihasilkan merupakan output yang bagus dan maksimal. Kemudian Karyawan atau opertaor harus selalu menjalankan SOP yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Kemudian Karyawan juga harus memperhatikan standar kualitas yang sudah ditetapkan oleh perusahaan, maka dari itu perlu penegasan dari supervisor dan HRD terhadap karyawan agar lebih disiplin dalam bekerja, dan dituntut lebih jeli dalam memilih pekerjaanya.

**Tabel 16 Rencana Perbaikan**

POTENSIAL FAILURE	EFFECT	PERBAIKAN
Absensi yang tinggi	Hasil produksi akan defect bahkan memungkinkan mengakibatkan b grade	diperlukan peningkatan skill terhadap operator atau karyawan lain agar output yang dihasilkan merupakan output yang maksimal
SOP yang tidak digunakan	Operator yang menjahit tidak menggunakan SOP maka akan mengakibatkan defect yang cukup banyak, bahkan bisa salah proses jahit	penegasan dari supervisor dan HRD terhadap karyawan agar lebih disiplin dalam bekerja, dan dituntut lebih jeli dalam memilih pekerjaanya.

**Pengolahan data Line Produksi menggunakan Line Balancing**

Penyeimbangan lini perakitan ini dilakukan dengan menggunakan metode *Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight* (RPW). Untuk metode heuristik yang lain yaitu Metode Largest Candidate Rule, Metode J-Wagon dan metode Region Approach tidak disertakan dalam pembuatan laporan ini.

Untuk dapat menyeimbangkan lini perakitan, perlu dilakukan terlebih dahulu perhitungan untuk menentukan waktu siklus dan menentukan jumlah stasiun kerja minimum. Perhitungan dilakukan dengan mengetahui waktu jam kerja perhari dan target produksi perhari.

- 1) Waktu siklus yang dibutuhkan (CT)

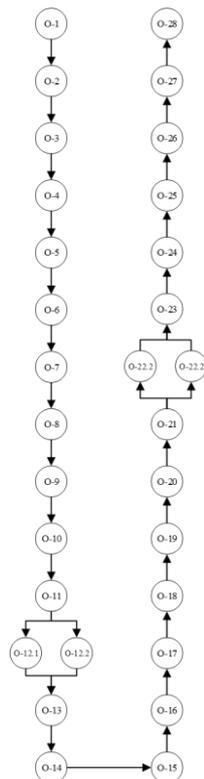
$$CT = \frac{8 \times 3600}{100} = 64 \text{ detik}$$

Artinya untuk satu unit diperlukan waktu pemrosesan pada tiap stasiun kerja sebesar 64 detik.

- 2) Menentukan jumlah stasiun kerja minimum (N)

$$N = \frac{1107,6}{64} = 17,3 \approx 17$$

Pembulatan keatas untuk menentukan jumlah stasiun kerja, jadi terdapat 17 stasiun kerja.



**Gambar 10** Precedence Diagram Berdasarkan Hasil Perubahan Stasiun Kerja

**Metode Ranked Positional Weight (RPW)**

Dalam perhitungan dengan metode ini digunakan teori-teori yang telah diuraikan. Langkah- langkah menyeimbangkan lintasan dengan metode *Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight* (RPW) adalah sebagai berikut:

1. Dari *precedence diagram* yang didapat, maka dapat dihitung nilai bobot posisi setiap elemen kerja.
  - a. Bobot operasi 28 atau RPW(28) = 50 detik
  - b. Bobot operasi 27 atau RPW(27) = 25+ RPW(28) = 25+ 50= 75detik
  - c. Bobot operasi 26 atau RPW(26) = 20+ RPW(37) = 20 + 75 = 95 detik

Bobot operasi lain dapat dilihat pada Tabel IV.21

**Tabel 17** Bobot operasi

KODE PROSES	URUTAN PROSES	URUTAN PROSES	CYCLE TIME (SECOND)	BOBOT POSISI
KUMITATE				
1	UCHIMATA INTERLOOK	OB5 GABUNG INSEAM	41,50	1107,6
2	KAJARI UCHIMATA	SN TOP STITCH INSEAM	53,00	1066,1
3	GABUNG LAPISAN COIN ZIPPER	KOMATA + TANDA	30,00	1013,1
4	PASANG ZIPPER	PASANG ZIPPER	44,50	983,1
5	PASANG LINING COIN	KUCHINUNO*	26,00	938,6
6	TUTUP LINING ATAS	UADAMA*	24,00	912,6
7	JAHIT MATI GABUNG LINING POCKET	TOME*	24,00	888,6
8	SNCH GABUNG SAMPING	WAKI AWASE	48,00	864,6
9	OB3 SAMPING	OBA WAKI	41,50	816,6
10	SAFETY STITCH SAMPING	KAESI WAKI	24,00	775,1
11	GANTUNG WAISTBAND KE HANGER	GANTUNG BERUTO	25,00	751,1
12	PASANG WAISTBAND KELILING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	92,70	726,1
13	DALEMIN UJUUNG WAISTBAND ATAS BAWAH	UAMAE+SHITAMAE	28,00	633,4
14	IRON UJUUNG WAISTBAND KIRI	IRON UAMAE	24,43	605,4
15	IRON UJUUNG WAISTBAND KANAN	IRON SHITAMAE	25,40	581,0
16	SN TOP STITCH WAISTBAND SEMBUNYI / DITCH STITCH	OTOSHI	54,80	555,6
17	BARTACK BADAN 3 TITIK	KANDOME	25,00	500,8
18	BARTACK LOOP BAWAH	RUJU BAWAH	48,00	475,8
19	BARTACK LOOP ATAS	RUJU ATAS	52,50	427,8
20	GUNTING TALI LOOP JADI	GUNTING RUJU	24,00	375,3
21	BARTACK BADAN 10 TITIK	KANDOME	43,48	351,3
22	SN KLIM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	95,00	307,8
23	GUNTING BENANG	BOSOTORI	59,80	212,8
24	IRON SISESEAM INSEAM	MATAWARI	38,00	153,0
25	BOLONG SNAP	DOT BOTAN	20,00	115,0
26	PASANG SLIDE LOCK SNAP	DOT BOTAN	20,00	95,0
27	TANDA SNAP BACK POCKET	TANDA SNAP BACK POCKET	25,00	75,0
28	PASANG SNAP BACK POCKET	PASANG SNAP BACK POCKET	50,00	50,0

2. Nilai bobot posisi yang telah didapat kemudian diranking dari urutan nilai bobot posisi tertinggi sampai nilai bobot posisi terendah untuk penentuan prioritas pengelompokkan stasiun kerja. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 18

Tabel 18 Bobot posisi 2 RPW

PRIORITAS	URUTAN PROSES	URUTAN PROSES	CYCLE TIME (SECOND)	BOBOT POSISI	OPERASI
<b>KUMITATE</b>					
1	UCHIMATA INTERLOOK	OB3 GABUNG INSEAM	41,50	1107,6	1
2	KAJARI UCHIMATA	SN TOP STITCH INSEAM	53,00	1066,1	2
3	GABUNG LAPISAN COIN ZIPPER	KOMATA + TANDA	30,00	1013,1	3
4	PASANG ZIPPER	PASANG ZIPPER	44,50	988,1	4
5	PASANG LINING COIN	KUCHINUNO*	26,00	938,6	5
6	TUTUP LINING ATAS	UADAMA*	24,00	912,6	6
7	JAHIT MATI GABUNG LINING POCKET	TOME*	24,00	888,6	7
8	SNCH GABUNG SAMPING	WAKI AWASE	48,00	864,6	8
9	OB3 SAMPING	OB3 WAKI	41,50	816,6	9
10	SAFETY STITCH SAMPING	KAESI WAKI	24,00	775,1	10
11	GANTUNG WAISTBAND KE HANGER	GANTUNG BERUTO	25,00	751,1	11
12	PASANG WAISTBAND KELUING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	92,70	726,1	12.1
13	PASANG WAISTBAND KELUING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	92,70	726,1	12.2
14	DALEMIN UJUNG WAISTBAND ATAS BAWAH	UAMAE+SHITAMAE	28,00	633,4	13
15	IRON UJUNG WAISTBAND KIRI	IRON UAMAE	24,43	605,4	14
16	IRON UJUNG WAISTBAND KANAN	IRON SHITAMAE	25,40	581,0	15
17	SN TOP STITCH WAISTBAND SEMBUNYI / DITCH STITCH	OTOSHI	54,80	555,6	16
18	BARTACK BADAN 3 TITIK	KANDOME	25,00	500,8	17
19	BARTACK LOOP BAWAH	RUPU BAWAH	48,00	475,8	18
20	BARTACK LOOP ATAS	RUPU ATAS	52,50	427,8	19
21	GUNTING TALI LOOP JADI	GUNTING RUPU	24,00	375,3	20
22	BARTACK BADAN 10 TITIK	KANDOME	43,48	351,3	21
23	SN KLIM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	95,00	307,8	22.1
24	SN KLIM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	95,00	307,8	22.2
25	GUNTING BENANG	BOSOTORI	59,80	212,8	23
26	IRON SIDSEAM INSEAM	MATAWARI	38,00	153,0	24
27	BOLONG SNAP	DOT BOTAN	20,00	115,0	25
28	PASANG SLIDE LOCK SNAP	DOT BOTAN	20,00	95,0	26
29	TANDA SNAP BACK POCKET	TANDA SNAP BACK POCKET	25,00	75,0	27
30	PASANG SNAP BACK POCKET	PASANG SNAP BACK POCKET	50,00	50,0	28

- Menempatkan atau mengelompokkan elemen-elemen kerja tersebut kedalam stasiun kerja dengan memperhatikan prioritas urutan nilai bobot posisi dan waktu siklus yang sebelumnya telah dihitung terlebih dahulu. Alokasikan operasi, mulai dari prioritas bobot tertinggi stasiun kerja, kemudian hitung jumlah waktu operasi mulai dari prioritas bobot tertinggi hingga waktu operasi stasiun memenuhi waktu siklus yang ditentukan, yaitu sebesar 64 detik. Tabel 19 merupakan hasil pengelompokan stasiun kerja.

Tabel 19 Bobot operasi 3 RPW

URUTAN PROSES	STASIUN	WAKTU STASIUN KERJA (DETIK)	OPERAS	CYCLE TIME (SECOND)
<b>KUMITATE</b>				
UCHIMATA INTERLOOK	OB3 GABUNG INSEAM	1	41,50	1
KAJARI UCHIMATA	SN TOP STITCH INSEAM	2	53,00	2
GABUNG LAPISAN COIN ZIPPER	KOMATA + TANDA	3	30,00	3
PASANG ZIPPER	PASANG ZIPPER	4	44,00	4
PASANG LINING COIN	KUCHINUNO*	5	50,00	5
TUTUP LINING ATAS	UADAMA*	6	24,00	6
JAHIT MATI GABUNG LINING POCKET	TOME*	7	24,00	7
SNCH GABUNG SAMPING	WAKI AWASE	8	48,00	8
OB3 SAMPING	OB3 WAKI	9	41,50	9
SAFETY STITCH SAMPING	KAESI WAKI	10	24,00	10
GANTUNG WAISTBAND KE HANGER	GANTUNG BERUTO	9	49,00	11
JANG WAISTBAND KELUING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	10	46,35	12.1
JANG WAISTBAND KELUING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	11	46,35	12.2
DALEMIN UJUNG WAISTBAND ATAS BAWAH	UAMAE+SHITAMAE	12	52,43	13
IRON UJUNG WAISTBAND KIRI	IRON UAMAE	14	24,43	14
IRON UJUNG WAISTBAND KANAN	IRON SHITAMAE	13	25,40	15
SN TOP STITCH WAISTBAND SEMBUNYI / DITCH STITCH	OTOSHI	14	54,80	16
BARTACK BADAN 3 TITIK	KANDOME	15	25,00	17
BARTACK LOOP BAWAH	RUPU BAWAH	16	48,00	18
BARTACK LOOP ATAS	RUPU ATAS	17	52,50	19
GUNTING TALI LOOP JADI	GUNTING RUPU	18	24,00	20
BARTACK BADAN 10 TITIK	KANDOME	19	43,48	21
SN KLIM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	20	47,50	22.1
SN KLIM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	21	47,50	22.2
GUNTING BENANG	BOSOTORI	22	59,80	23
IRON SIDSEAM INSEAM	MATAWARI	23	58,00	24
BOLONG SNAP	DOT BOTAN	24	20,00	25
PASANG SLIDE LOCK SNAP	DOT BOTAN	24	20,00	26
TANDA SNAP BACK POCKET	TANDA SNAP BACK POCKET	24	25,00	27
PASANG SNAP BACK POCKET	PASANG SNAP BACK POCKET	25	50,00	28

Berdasarkan Tabel IV.23 dapat diketahui bahwa dengan menggunakan metode *Helgesson-Birnie* dibutuhkan 25 stasiun kerja di *line production* PT. Trimas Sarana Garment Industry, dan untuk mengetahui tingkat performansi yang terdiri dari efisiensi lini, *balance delay*, total waktu menganggur, efisiensi stasiun kerja, dan waktu menganggur stasiun kerja. Performansi dari *line production* PT. Trimas Sarana Garment Industry dapat diuraikan sebagai berikut.

- Efisiensi Lini (LE)

$$LE = \frac{1107,6}{25 \times 64} \times 100\% = 69,2\%$$

- Balance Delay (BD)

$$BD = \frac{(25 \times 64) - 1107,6}{(25 \times 64)} \times 100\% = 30,8\%$$

- Total waktu menganggur

$$= (25 \times 64) - 1107,6 = 492,38 \text{ detik}$$

- Efisiensi stasiun kerja Dihitung untuk setiap stasiun kerja.

- Untuk efisiensi stasiun kerja 1:  

$$= \frac{41,50}{64} \times 100\% = 65\%$$
- Untuk efisiensi stasiun kerja 2:  

$$= \frac{53}{64} \times 100\% = 83\%$$
- Untuk efisiensi stasiun kerja 1:  

$$= \frac{30}{64} \times 100\% = 47\%$$

- Waktu menganggur dihitung untuk setiap stasiun kerja.

- Untuk waktu menganggur stasiun kerja 12:  

$$= 64 - 41,50 = 22,50 \text{ detik}$$
- Untuk waktu menganggur stasiun kerja 2:  

$$= 64 - 53 = 11 \text{ detik}$$
- Untuk waktu menganggur stasiun kerja 3:  

$$= 64 - 30 = 34 \text{ detik}$$

Untuk efisiensi stasiun kerja dan waktu menganggur stasiun kerja yang lain dapat dilihat pada Tabel 20

**Tabel 20 Hasil Performansi Stasiun Kerja Metode Helgesson- Birnie**

	URUTAN PROSES		STASIUN	WAKTU STASIUN KERJA (DETIK)	EFISIENSI	WAKTU MENGANGGUR
<b>KUMITATE</b>						
1	UCHIMATA INTERLOOK	OB5 GABUNG INSEAM	1	41,50	65%	22,5
2	KAJARI UCHIMATA	SN TOP STITCH INSEAM	2	53,00	83%	11,0
3	GABUNG LAPISAN COIN ZIPPER	KOMATA + TANDA	3	30,00	47%	34,0
4	PASANG ZIPPER	PASANG ZIPPER	4	44,00	69%	19,5
5	PASANG LINING COIN	KUCHINUNO*	5	50,00	78%	38,0
6	TUTUP LINING ATAS	UADAMA*	6	50,00	78%	40,0
7	JAHIT MATTI GABUNG LINING POCKET	TOME*	6	24,00	38%	40,0
8	SNCH GABUNG SAMPING	WAKI AWASE	7	48,00	75%	16,0
9	OB3 SAMPING	OBA WAKI	8	41,50	65%	22,5
10	SAFETY STITCH SAMPING	KAESI WAKI	9	49,00	77%	40,0
11	GANTUNG WAISTBAND KE HANGER	GANTUNG BERUTO	10	46,35	72%	39,0
12.1	PASANG WAISTBAND KELLILING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	10	46,35	72%	17,7
12.2	PASANG WAISTBAND KELLILING	BERUTO UAMAE+SHITAMAE	11	46,35	72%	17,7
13	DALEMIN UJUNG WAISTBAND ATAS BAWAH	UAMAE+SHITAMAE	12	52,43	82%	36,0
14	IRON UJUNG WAISTBAND KIRI	IRON UAMAE	12	52,43	82%	39,6
15	IRON UJUNG WAISTBAND KANAN	IRON SHITAMAE	13	25,40	40%	38,6
16	SN TOP STITCH WAISTBAND SEMBUNYI / DITCH STITCH	OTOSHI	14	54,80	86%	9,2
17	BARTACK BADAN 3 TITIK	KANDOME	15	25,00	39%	39,0
18	BARTACK LOOP BAWAH	RUPI BAWAH	16	48,00	75%	16,0
19	BARTACK LOOP ATAS	RUPI ATAS	17	52,50	82%	11,5
20	GUNTING TALI LOOP JADI	GUNTING RUPU	18	24,00	38%	40,0
21	BARTACK BADAN 10 TITIK	KANDOME	19	43,48	68%	20,5
22.1	SN KUM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	20	47,50	74%	16,5
22.2	SN KUM BAWAH TINGGI	SUSHO BESAR	21	47,50	74%	16,5
23	GUNTING BENANG	BOSOTORI	22	59,80	93%	4,2
24	IRON SEISEAM INSEAM	MATAWARI	23	58,00	91%	26,0
25	BOLONG SNAP	DOT BOTAN	24	45,00	70%	44,0
26	PASANG SLIDE LOCK SNAP	DOT BOTAN	24	45,00	70%	44,0
27	TANDA SNAP BACK POCKET	TANDA SNAP BACK POCKET	24	45,00	70%	39,0
28	PASANG SNAP BACK POCKET	PASANG SNAP BACK POCKET	25	50,00	78%	14,0

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa untuk keseimbangan lini awal didapat efisiensi lini yaitu 61,8% dan *balanced delay* sebesar 38,2%. Operasi yang waktu bakunya lebih besar dari yang lainnya adalah operasi 12 dan 22, dimana kedua operasi tersebut membutuhkan waktu sebesar 92,7 dan 95 detik. Operasi tersebut juga menghasilkan waktu menganggur yang paling sedikit yaitu, operasi 12 dengan waktu menganggur sebesar - 28,7 detik, dan operasi 22 dengan waktu menganggur sebesar -31 detik yang berarti waktu operasi 12 dan 22 melebihi dari waktu siklus yang ditetapkan.

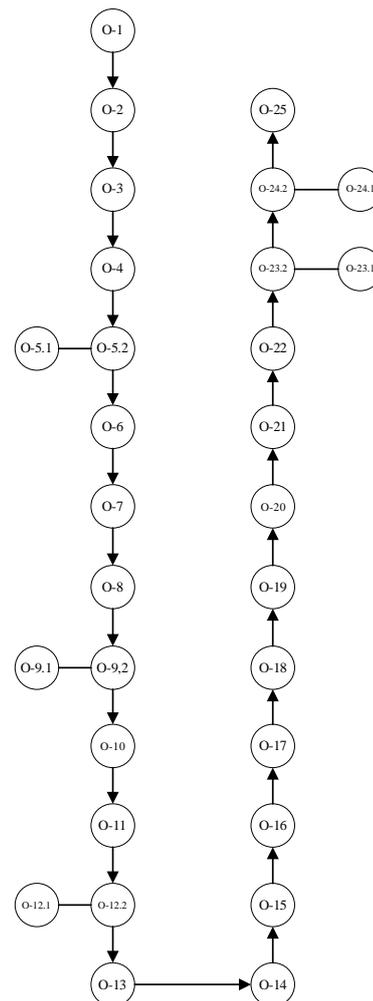
Dilihat dari sedikitnya waktu menganggur untuk kedua operasi tersebut dibandingkan dengan operasi lainnya, maka akan terjadi penumpukan (*bottleneck*) pada operasi tersebut. Oleh sebab itu operasi tersebut akan dibagi agar waktu bakunya tidak terlalu lama dan mengurangi adanya penumpukan (*bottleneck*). Operasi 12 dibagi menjadi 2 operasi dengan waktu baku sebesar 46,35 detik untuk operasi 12.1, dan 46,35 detik untuk operasi 12.2. Sedangkan untuk operasi 22, dibagi menjadi 2 operasi yaitu 22.1 dan 2.2 dengan waktu baku masing-masing sebesar 47,5 detik.

Untuk meratakan distribusi waktu pekerja, maka operasi-operasi yang ada dikelompokkan ke

dalam stasiun-stasiun kerja, dimana stasiun kerja tersebut memiliki waktu siklus sebesar 64 detik. Jadi operasi-operasi yang dikelompokkan tersebut tidak boleh melebihi waktu siklus yang telah ditentukan.

Untuk menyeimbangkan beban kerja dari lini perakitan digunakan satu metode yaitu metode *Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight* (RPW). Setelah dilakukan perhitungan menghasilkan 25 stasiun dengan efisiensi lini sebesar 69,2% dan *balance delay* 30,8% ,waktu menganggur sebesar 492,38 detik.

Untuk mengetahui apakah pengelompokkan stasiun kerja tersebut dapat digunakan atau tidak maka pengelompokkan digambarkan pada *precedence diagram* dibawah.



**Gambar 11 precedence diagram perbaikan**

### **Kesimpulan Cacat Produk**

Kesimpulan yang dapat diberikan pada penelitian yang telah dilakukan di PT. Trimas Sarana Garment Industry antara lain :

1. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan dengan bantuan *fishbone diagram* diketahui beberapa faktor penyebab terjadinya kriteria kecacatan diantaranya adalah faktor *Man* dan *Method*. Diketahui terdapat dua penyebab kecacatan yang pada proses otoshi dan Ob5 gabung inseam antara lain :
  - a. Absensi yang tinggi  
Absen yang tinggi disebabkan karena kurangnya rasa tanggung jawab dari karyawannya itu sendiri. Jika operator yang menjalankan proses otoshi dan ob5 gabung inseam tidak hadir maka akan digantikan dengan opertor yang lain, maka dari itu tingkat *defect* akan tinggi.
  - b. SOP tidak digunakan  
SOP yang tidak digunakan akan menyebabkan *defect* yang cukup banyak, bahkan bisa salah proses jahit. Maka dari itu sangat penting SOP dilaksanakan pada suatu perusahaan, seperti mengetahui standar kualitas dari proses itu sendiri.
2. Usulan perbaikan yang dapat diberikan sebagai bahan pemikiran oleh perusahaan antara lain :
  - a. Peningkatan *Skill Operator*  
Diperlukan peningkatan *skill* atau latihan terhadap operator atau karyawan lain agar *output* yang dihasilkan merupakan *output* yang bagus dan maksimal. peningkatan *skill* oprator dengan diajari dan ditambahkan kompensasi lembur untuk belajar proses baru.
  - b. Memberikan Peringatan  
Sebaiknya pihak perusahaan atau HRD lebih tegas terhadap karyawan yang memiliki tingkat absensi tinggi, dengan diberikan peringatan atau bahkan pemotongan gaji.
  - c. Penegasan dari pihak HRD dan supervisor  
Penegasan dari supervisor dan HRD terhadap karyawan agar lebih disiplin dalam bekerja, dan dituntut lebih jeli dalam memilih pekerjajanya.
  - d. Memahami standart kualitas  
Karyawan atau operator juga harus memperhatikan standar kualitas yang sudah ditetapkan oleh perusahaan. Supervisor harus

bisa memberikan pembelajaran dan pengetahuan kepada seluruh opertaor terhadap standar kualitas yang sudah di tetapkan oleh perusahaan.

### **Kesimpulan proses produksi**

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan data-data yang telah dikumpulkan dalam memecahkan masalah keseimbangan lintasan pada penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Jumlah stasiun kerja di lintasan *line production* yang optimal pada PT. Trimas Sarana Garment Industry adalah 25 stasiun kerja.
2. Setelah dilakukan perbaikan dengan metode *Helgesson-Birnie/Ranked Positional Weight (RPW)*. diperoleh bahwa metode memperlihatkan peningkatan performansi line yang lebih baik daripada line perakitan sebelumnya.
3. Performansi dari line awal adalah *line efficiency* sebesar 61,8%, *balance delay* sebesar 38,2%, dan waktu menganggur sebesar 684,38 detik. Hasil performansi line awal menunjukkan bahwa lini perakitan masih belum lancar aliran produksinya, karena memiliki waktu menganggur yang besar pada sebagian besar stasiun kerjanya sementara sebagian kecil stasiun lainnya sibuk.
4. Performansi dari lini setelah perbaikan adalah *line efficiency* sebesar 69,2%, *balance delay* sebesar 30,8%, dan waktu menganggur sebesar 492,38 detik.

### **Saran**

Berikut ini adalah saran yang dibuat untuk PT. Trimas Sarana Garment Industry dengan harapan dapat membantu dalam mengurangi permasalahan yang terjadi pada perusahaan.

- a. Hasil dari penelitan ini hanya berupa usulan perbaikan yang diharapkan dapat digunakan dan membantu perusahaan untuk menurunkan kecacatan pada setiap produk yang di produksi.
- b. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menambahkan metode untuk memperjelas penyebab terjadinya kecacatan serta dapat menghasilkan solusi yang lebih akurat.
- c. Perusahaan sebaiknya memisahkan tiap-tiap kecacatan yang terjadi karena ada beberapa

jenis cacat yang bisa di proses kembali dan terdapat juga cacat yang benar-benar tidak bisa diperbaiki.

- d. Sebaiknya pihak perusahaan atau HRD lebih tegas terhadap karyawan yang memiliki tingkat absensi tinggi, dengan diberikan peringatan atau bahkan pemotongan gaji.

## **Daftar Pustaka**

- Besterfield. (2003). Total Quality Management. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Besterfield, D. H. (2012). Total Quality Management Revised Edition. New Delhi: Dorling Kindersley Pvt, Ltd.
- Davis, D. L. (2014). Boston: Pearson Education, Inc.
- Gaspersz, V. (2002). Total Quality Management. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gaspersz, V. (2005). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum.
- Jakhotiya, G. P. (2013). Inggris: Taylor & Francis.
- Jonathan, M. D. (2016). ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS UNTUK MENGENDALIKAN PRODUK CACAT DENGAN MENGGUNAKAN SEVEN TOOLS. Fakultas Ekonomika dan Bisnis, 20.
- Kasad, F. (2018). ANALISA PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK VERSABOARD DI PT RIE BUILDING INDUSTRIES DENGAN MENGGUNAKAN METODE FMEA. Jurusan Teknik Industri, 17.
- McDermott, R. E. (2009). The Basic of FMEA 2nd Edition.
- Nyoko, A. (2014). Penerapan QCC Pada Sub Divisi Penjualan Proyek PT. Bintang Anugerah .
- Prof. Dr. Ir. Marimin, M., Prof. Dr. Ir. Machfud, M., Muh. Arif Darmawan, S. M., Sri Martini, S., M., Dede Rukmayadi, S. M., Bangkir Wiguna, S., . Wibisono Adhi, S. (2015). Perbaikan Kualitas dalam mendukung produktivitas Hijau pada Agro Industri. Bogor: PT. Penerbit IPB Press.
- Setiawan, N. (2001). Jakarta: academia.edu.
- Suhaeri. (2017). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Jumbo Roll Dengan Menggunakan Metode FTA (Fault Tree Analysis) Dan FMEA (Failure Mode And Effect Analysis). UNIVERSITAS MERCU BUANA, 27.
- Tampubolon. (2004). Jakarta: PT Elex Media Komouterindo.
- Muhammad Dwiki Kurniawan, M Fajar Nurwildani (2023). ANALISIS PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI PADA PROSES PEMBUATAN RUBBER DENGAN METODE LINE BALANCING DI PT. ANEKA BONECOM COMPONENT
- Friska Wulandari Sinurata\*, Iswulandari Siregara, Winni Rahmadania, Tengku Azizah Faraditaa, Rozi Aqil Aulia Harahapb (2023) Analisis Penerapan Line Balancing dengan Metode Ranked Position Weight (RPW) pada Sistem Produksi Kursi Rotan di CV XYZ
- Ita purnamasari, Atikha Sidhi Cahyana (2015) LINE BALANCING DENGAN METODE RANKED POSITION WEIGHT (RPW)
- <https://ipqi.org/pengertian-dpmo-six-sigma-dan-cara-menghitungnya/>
- <https://alfiansyamsurizal.wordpress.com/2014/10/27/perbedaan-total-quality-management-dengan-six-sigma/>