

Implementasi Konsep *Lean Manufacturing* dalam Meningkatkan Efisiensi Proses Produksi Produk LC Hijab Pada PT. ABC

Risa Aisyah¹, Bagas Fardiansyah², Shalma Amelia³, Aini Fauziah⁴, Muhamad Muna Ar-ridha⁵, Banyu Ahmad Mauluda⁶

^{1,2,3,4,5,6}Institut Teknologi Garut, Indonesia

*email: risa.aisyah@itg.ac.id

Info Artikel

Dikirim: 20 Desember 2023

Diterima: 11 Juli 2024

Diterbitkan: 30 November 2024

Kata kunci:

Lean Manufacturing;

Fishbone;

Line Balancing;

;

Operator.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi di PT. ABC, dengan fokus pada divisi Industrial Engineering yang memproduksi produk dengan merek LC Hijab. Perusahaan menghadapi kendala berupa bottleneck pada aliran produksi, khususnya di bagian *sewing*, yang berpotensi menyebabkan pemborosan waktu dan menurunnya produktivitas. Melalui pendekatan *lean manufacturing* dan analisis data kuantitatif, penelitian ini mengidentifikasi over efisiensi pada tingkat 179% dalam proses produksi, disebabkan oleh ketidakseimbangan beban kerja. Pemborosan yang diidentifikasi meliputi pergerakan yang tidak diperlukan, waktu menunggu, dan gerakan yang tidak efisien. Langkah perbaikan yang disarankan meliputi penerapan *lean manufacturing*, keseimbangan beban kerja, dan pengembangan standar operasional prosedur yang jelas. Hasilnya, efisiensi proses produksi berhasil ditingkatkan menjadi 80%, yang diharapkan akan menghasilkan produk yang lebih efisien dan meningkatkan produktivitas perusahaan secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional dan keberlanjutan ekonomi perusahaan di tengah persaingan industri yang ketat.

1. PENDAHULUAN

Dunia Industri merupakan penggerak utama pertumbuhan ekonomi global. Dalam dunia industri, efisiensi produksi menjadi salah satu fokus utama perusahaan agar tetap kompetitif dan berkelanjutan. Ketahanan perusahaan agar tetap berkembang dan konsisten harus dilakukannya strategi dalam menganalisis dan mengidentifikasi suatu permasalahan yang dihadapi perusahaan agar mampu bersaing dengan kompetitor lainnya [1]. Salah satunya dengan mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan produksi telah menjadi langkah penting dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional[2]. Pengujian dilakukan pada semua tahap produksi untuk meminimalkan pemborosan. Praktik pengurangan pemborosan adalah panduan untuk menyoroti area di mana terdapat kelebihan, kelebihan persediaan, waktu tidak produktif, atau proses yang tidak menambah nilai pada produk akhir[3]. Divisi Industrial Engineering merupakan salah satu divisi pada PT.ABC yang Bertugas untuk penerapan proses produksi guna memperlancar dan mengejar target produksi yang sudah direncanakan oleh pihak manajemen sendiri sehingga produk yang diproduksi oleh PT.ABC sampai ke tangan konsumen sesuai pada waktunya, Adapun salah satu produk yang dibuat oleh PT.ABC yaitu Produk LC hijab dengan melalui tahapan-tahapan proses pemotongan di bagian *central*, distribusi material berdasarkan jenis produk ke bagian *sewing*, dan terakhir masuk kebagian *Quality control* agar menganalisis produk yang sesuai standar kualitas sehingga dapat di *packing* dan kemudian di pasarkan, dan jika tidak sesuai standar kualitas maka akan di proses ulang berdasarkan kecacatan produk yang di dapat. Tahapan proses pembuatan produk

Aeropostale dengan jenis Celana jogger, tak lupa siapa saja yang terlibat pada proses pembuatannya. Adapun divisi-divisi yang terlibat dalam proses produksi yakni Divisi (*Marketing/Buyer*), Divisi *account manager*, Divisi *Purchasing*, Divisi *merchandiser*, Divisi *Depelovment sample*, Divisi *Accounting*, Divisi *Industrial Engineering*, Divisi *Planning Production Inventory Control / PPIC*, Divisi *Warehouse*, Divisi *Quality control*, Divisi *Shipping*.

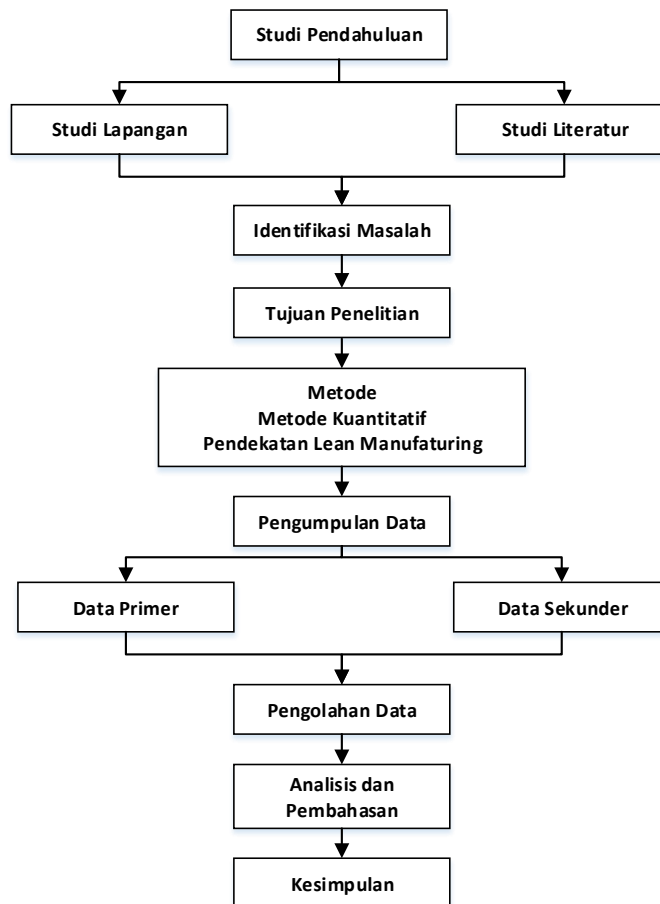
Proses pembuatan produk dengan brand LC hijab dihadapi masalah yaitu *bottleneck* pada aliran produksi khususnya dibagian sewing yang dapat menyebabkan terjadinya *waste* yang berdampak terhadap waktu produksi menjadi bertambah dan produktivitas perusahaan. Waste atau pemborosan adalah segala sesuatu yang tidak menambah nilai pada produk akhir atau jasa yang diberikan kepada pelanggan[4]. Produktivitas adalah kemampuan suatu organisasi atau departemen produksi untuk menghasilkan barang dan jasa dengan efisiensi maksimum dengan menggunakan sumber daya yang tersedia[5]. Sedangkan *bottleneck* merupakan salah satu permasalahan yang bisa menyebabkan terjadinya keterlambatan. Dampak lain dari terjadinya *bottleneck* yaitu dapat menyebabkan penumpukan bahan baku setengah jadi pada rantai produksi sehingga waktu dan pekerja produksi menjadi tinggi. Kondisi ini merupakan kondisi merugikan yang harus dihindari oleh perusahaan [6]. *Bottleneck* tersebut dapat menyebabkan aliran proses tidak efisien yang di sebabkan oleh hambatan dapat terjadi di setiap titik dalam proses pembuatan, termasuk desain, produksi, perakitan, *quality control*, atau pengiriman. hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya sumber daya, kerusakan peralatan, tingkat keterampilan pekerja yang rendah, atau pelatihan yang tidak memadai. Dengan menyebabkan *downtime*, *bottleneck* dapat berdampak negatif pada efisiensi produksi, menunda waktu pengiriman, meningkatkan biaya, menyebabkan waktu tunggu lebih lama, dan mempengaruhi kepuasan pelanggan [7].

Sehingga dari permasalahan tersebut harus dilakukan pengurangan waste agar waktu produksi sesuai perencanaan khususnya dibagian sewing produksi dengan menggunakan metode lean manufacturing, lean manufacturing merupakan suatu metode produksi yang bertujuan untuk mengurangi pemborosan (*waste*) dalam proses manufaktur [8]. Manfaat dan tujuan dari penelitian ini yaitu dapat meningkatkan efisiensi produksi dengan mengurangi waste, peningkatan kualitas produk melalui identifikasi dan penyelesaian akar penyebab masalah, serta peningkatan produktivitas dengan menyeimbangkan aliran dan beban kerja produksi kepada PT.ABC.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode lean manufacturing dengan data kuantitatif. Dimana Lean manufacturing merupakan suatu pendekatan yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan terhadap pemborosan yang terjadi pada perusahaan, sehingga lead time produksi dapat berkurang [9].

Berdasarkan data yang di kumpulkan, penelitian ini menggunakan Teknik pengumpulan data primer seperti, Man power planning perusahaan yang merupakan proses perencanaan strategis yang dilakukan organisasi untuk mengelola dan mengoptimalkan sumber daya manusianya. Hal ini mencakup penentuan kebutuhan pegawai, penempatan, pengembangan, dan mempertahankan pegawai sesuai tujuan dan kebutuhan perusahaan [10]. dan data sekunder Time study operator yang merupakan suatu metode pengukuran waktu yang digunakan dalam industri untuk mengevaluasi dan menganalisis waktu yang dibutuhkan seorang operator atau pekerja untuk menyelesaikan suatu tugas atau rangkaian tugas tertentu, dan untuk menentukan waktu sebenarnya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas dengan tingkat efisiensi tertentu [11]. Adapun diagram alir penelitian yang dilakukan dijelaskan pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1: Diagram Alir Penelitian

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh gambaran ringkas tentang apa yang akan diteliti dan membantu mengarahkan riset yang akan dilakukan [12]. Berikut adalah tahap studi pendahuluan yang dilakukan pada penelitian ini:

1) Studi Lapangan

Studi lapangan di gunakan untuk mengumpulkan data langsung dari lokasi yang diteliti dengan cara Observasi langsung [13]. Adapun studi lapangan yang dimaksud yaitu untuk mengamati setiap langkah proses produksi secara rinci dan memperhatikan aliran material dari stasiun kerja awal ke stasiun kerja akhir produk.

2) Studi Literatur

Studi literatur pada penitilian ini guna untuk menganalisis sumber-sumber tertulis sebagai bahan penelitian [14]. Adapun kajian literatur yang kami lakukan yaitu:

- a. Kajian literatur mengenai Lean manufacturing
- b. Kajian literatur mengenai jenis waste
- c. Kajian literatur mengenai Line balancing
- d. Kajian literatur mengenai penggunaan Man power planning

Identifikasi pada penelitian ini parameternya kepada operator pertama sampai operator terakhir terkhusus bagian produksi sewing dalam proses pembuatan produk dengan brand LC Hijab. Dimana, terjadi bottleneck pada aliran produksinya sehingga mempengaruhi terhadap produktivitas perusahaan.

Tujuan penelitian merupakan rumusan kalimat yang menunjukkan hasil capaian dalam sebuah penelitian [15], dengan Langkah Langkah sebagai berikut:

- 1) Mengetahui jenis waste yang terdapat pada proses produksi LC Hijab di PT. ABC
- 2) Mengetahui faktor-faktor penyebab waste yang telah diidentifikasi
- 3) Memberikan usulan cara meminimasi waste yang diidentifikasi.

Metode dalam penelitian merupakan cara atau langkah ilmiah yang digunakan untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu [14]. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu Lean manufacturing. Lean manufacturing merupakan Pendekatan sistematis pada manufaktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam proses produksi. Konsep ini berfokus pada efisiensi, menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah dan terus meningkatkan produktivitas [16]. Lean Manufacturing dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

1) Identifikasi Waste (Pemborosan)

Identifikasi pemborosan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menghilangkan segala bentuk waste yang dihasilkan dalam operasi produksi [4]. Adapun yang dilakukan yaitu:

a. Analisis Jenis Waste

Analisis ini merupakan Langkah mengidentifikasi dan memahami semua jenis pemborosan yang dihasilkan dalam proses produksi [4]. Adapun tujuan dari analisis ini untuk mengidentifikasi dan memahami semua jenis pemborosan pada proses produksi pembuatan LC Hijab Adapun jenis waste yang di analisis pada penelitian ini yakni sebagai berikut [17]:

a) Overproduction

Overproduction merupakan kegiatan memproduksi lebih banyak barang atau produk dari pada yang dibutuhkan pasar atau permintaan pelanggan

b) Delay

Delay merupakan Segala bentuk waktu yang terbuang untuk menunggu persetujuan, informasi, bahan baku, atau keputusan lain yang diperlukan untuk melanjutkan atau menyelesaikan proses produksi.

c) Transportation

Transportasi adalah perpindahan barang atau bahan dari suatu tempat ke tempat lain secara tidak efisien atau tidak diperlukan dalam proses produksi.

d) Process

Proses adalah suatu proses yang menambah atau melaksanakan langkah-langkah atau aktivitas yang tidak menambah nilai pada produk akhir.

e) Inventory

Inventory adalah penimbunan bahan mentah, barang jadi, atau bahan-bahan yang melebihi kebutuhan untuk memenuhi permintaan atau menjaga kelancaran proses produksi.

f) Motion

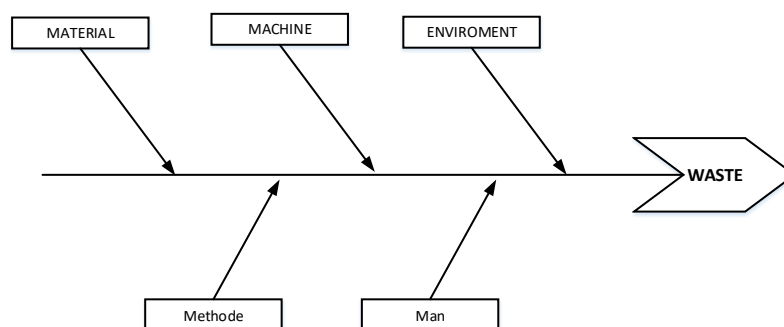
Motion adalah pergerakan yang tidak perlu dalam produksi yang terjadi ketika pergerakan atau aktivitas fisik tidak efisien atau tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi.

g) Defect products

Defect product adalah hasil akhir dari suatu proses produksi yang tidak memenuhi standar kualitas yang diharapkan atau cacat.

b. Analisis Faktor Waste

Analisis faktor waste ini merupakan proses mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pemborosan dalam proses produksi [16]. Analisis ini menggunakan diagram Fishbone yang bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab terjadinya pemborosan pada proses pembuatan produk LC Hijab. Gambar 2 merupakan sebelum dilakukannya implementasi.

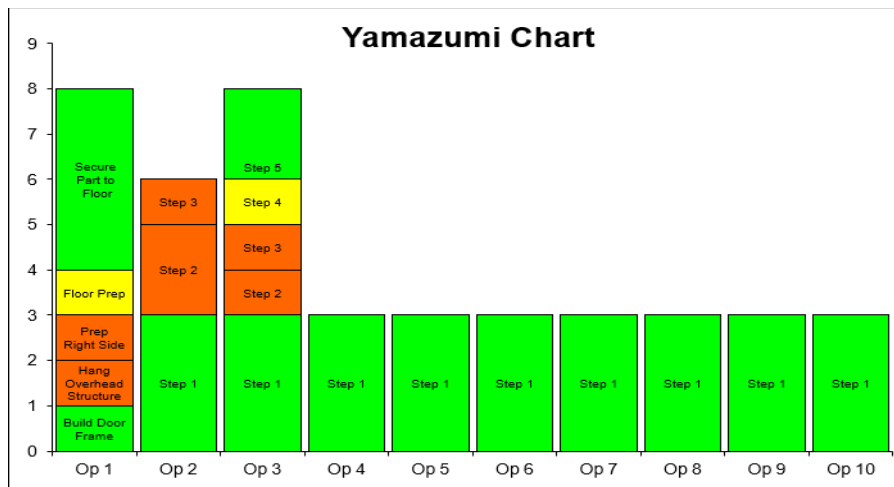


Gambar 2. Diagram Fishbone

Adapun langkah-langkah analisis faktor waste dengan diagram fishbone pada penelitian ini. Yakni sebagai berikut:

- a) Menentukan Pembagian Utama (Main Branches)
 - b) Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab
 - c) Analisis dan Identifikasi Akar Penyebab
 - d) Perumusan Solusi
 - e) Implementasi dan Evaluasi
- 2) Perbaikan Pemborosan (Pemborosan)

Line balancing *yamazumi chart* adalah alat visualisasi untuk menganalisis dan mengelola beban kerja di sepanjang lini produksi dan bertujuan untuk menghilangkan kemungkinan ketidakseimbangan beban ditempat kerja, meminimalkan waktu tunggu dan mencapai penggunaan sumber daya yang lebih efisien [18]. Gambar 3 merupakan salah satu contoh diagram *yamazumi chart* sebelum.



Gambar 3. Line balancing *yamazumi chart*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan pada penelitian ini dilakukan untuk Tujuan analisis dan pembahasan dalam penelitian adalah untuk menjelaskan hasil, menghubungkannya dengan literatur yang relevan, dan memberikan interpretasi rinci terhadap data yang dikumpulkan [19]. Adapun tahapan hasil dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini yakni sebagai berikut.

3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode pengambilan dengan form time study operator. Tujuan dari studi waktu operator adalah untuk mengukur waktu aktual yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan pada tingkat efisiensi tertentu [20]. Dalam pengambilan form time study setiap operator sebanyak 3 kali pengambilan dan analisis faktor penyebab waste dengan diagram fishbone. Berikut hasil data lapangan yang telah didapat dan akan dijadikan penelitian.

1) Time Study

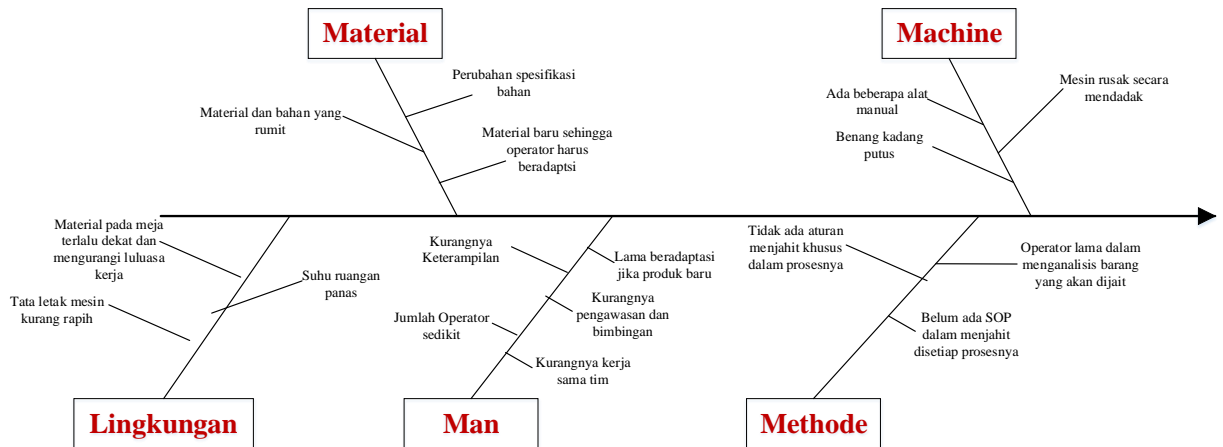
Time study ini diambil khususnya pada bagian produksi sewing saja, dimana produk yang di produksi adalah brand LC Hijab dan dalam pengambilannya hanya sebanyak 3 kali pengambilan berdasarkan data aturan aliran produksi perusahaan. Berikut ini adalah data hasil lapangan mengenai format Time study line balancing dari proses produksi Aeropostale.

Tabel 1. Pengambilan data lapangan LC Hijab

Stytle Tanggal	Lc Hijab 10-Juli-2023	Nama Proses	Nama Operator	Pemakaian Operator		Standar Waktu Perusahaan	Waktu Pengambilan			Waktu Rata-Rata
				Standar Perusahaan	Akrual		1	2	3	
+		Gabung Depan	Hikmanal	0,5	0,5	17,00	18,23	21,23	19,06	19,51
+		Jelujur Badan Depan Bawah +2	Asep Hilman	1	1	20,00	29,24	30,32	28,64	29,40
+		Klim Badan Depan Atas	Rifal	1,5	2	35,00	39,76	38,12	40,82	39,57
+		Jahit Mati Depan Atas (Segitiga)	Ahmad Yusuf	1	2	30,00	48,49	43,32	42,38	44,73
+		Bentuk Dog House	Nani	1	2	30,00	33,69	35,84	34,15	34,56
+		Klim Badan Depan Bawah	Atin	1,5	1	35,00	34,11	38,67	35,27	36,02
+		Klim Bawah	Dedi	1,5	1	50,00	48,12	42,41	40,14	43,56
+		Tanda + Pasang Heat Transfer Tagless Label	Jajat	1,5	1	50,00	54,09	49,50	47,97	50,52
Hlp		Gunting Benang	Dedi	4	3	120,00	52,24	59,86	64,48	58,86
Hlp		Tanda + Keccos Plated Metal	Jajat	4	3	120,00	51,26	52,22	48,65	50,71
			Herman	3	2	80,00	120,26	121,85	123,31	121,81
			Dili	1	0,5	20,00	119,64	102,89	107,31	109,95
			Hardiansyah	0,5	0,5	12,00	30,42	28,47	30,52	29,80
			Hardiansyah	1	1	25,00	10,13	11,71	10,45	10,76
			Ana Rohana	1	1	25,00	32,12	31,75	32,67	32,18
			Neng Tati	4	3	120,00	119,85	120,16	121,99	120,67
			Novi	4	3	120,00	152,79	159,21	160,32	157,44
			Rizah	4	3	120,00	164,12	165,33	170,14	166,53

2) Diagram *Fishbone*

Diagram *fishbone* pada penelitian ini diambil khususnya pada bagian produksi sewing saja, dimana produk yang di produksi adalah brand LC Hijab dan berdasarkan hasil analisis lapangan yang terjadi bahwa faktor yang paling mempengaruhi yaitu Man atau operator.



Gambar 4. Diagram Fishbone

3.2 Pengolahan Data

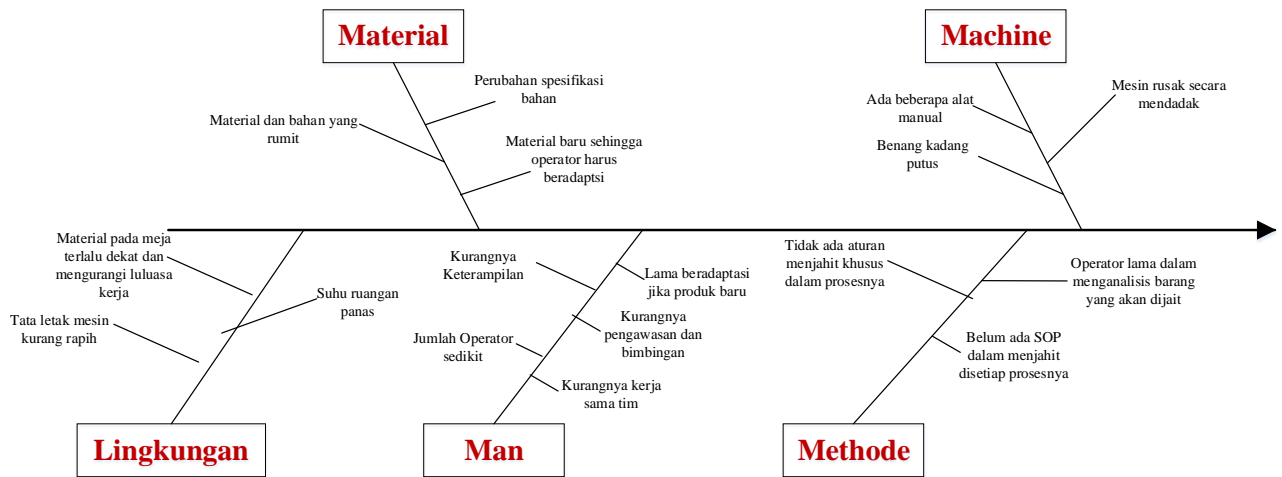
Dalam pengolahan data menggunakan tools yaitu diagram fishbone sebagai analisis faktor masalah penyebab terjadinya waste dan line balancing sebagai alat untuk menyeimbangkan beban kerja didalam proses produksi yang dtuangkan hasil akhirnya dalam bentuk visualisasi diagram. Berikut tahapan pengolahan data yang dilakukan pada penelitian di PT.ABC dalam proses produksi produk LC Hijab:

1) Diagram *Fishbone*

Pengolahan data Diagram fishbone proses produksi brand LC Hijab untuk menentukan faktor yang paling mempengaruhi terjadinya waste.

a. Hasil Pengumpulan

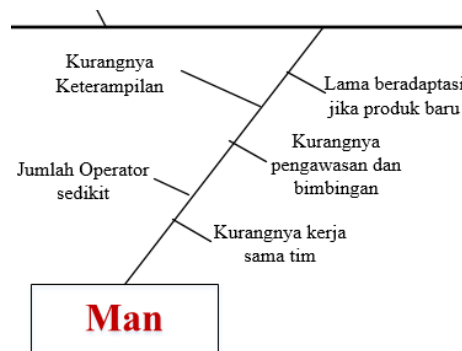
Berikut hasil data yang telah didapat pada proses produksi produk LC Hijab. Dimana, terdapat 6 variabel yang dianalisis penyebabnya yaitu material (bahan kain), machine (mesin jahit), lingkungan (kondisi tempat produksian), man (operator produksi sewing), methode (aturan produksi perusahaan).



Gambar 5. Diagram fishbone

b. Pemilihan Keputusan

Tahapan ini membahas mengenai pemilihan faktor yang paling mempengaruhi berdasarkan hasil analisis lapangan yang terjadi bahwa faktor yang paling mempengaruhi yaitu Man atau operator produksi sewing. Proses produksi yang di sebabkan oleh Man dikarenakan kurangnya keterampilan operator karena produk baru sehingga harus mengolah kemampuan jahitnya, lama adaptasi dikarenakan produk baru dengan pola jahit yang cukup rumit, jumlah operator sedikit yang menyebabkan ketidakseimbangan beban kerja, kurangnya pengawasan dan bimbingan secara khusus dari setiap operatornya oleh atasan dalam bagaimana melakukan proses jahitannya, serta kurangnya kerja sama tim seluruh operator.



Gambar 6. Diagram fishbone Variabel Man

2) Line Balancing Yamazumi chart

Berikut merupakan penerapan tahapan line balancing yamazumi chart pada proses produksi produk LC Hijab.

a. Data Hasil Waktu

Berikut merupakan pengumpulan data lapangan proses produksi produk LC Hijab yang akan digunakan untuk proses perhitungan line balancing dengan menggunakan metode yamazumi chart. Berikut tabel hasil waktu yang telah didapat.

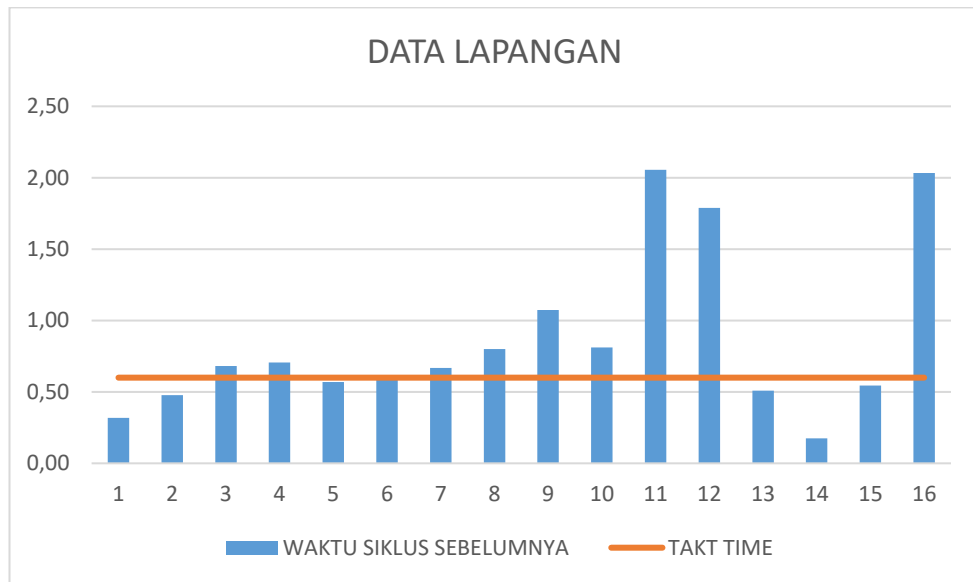
Tabel 2. Data Waktu

Nama Produk	LC Hijab
Jam Kerja Perhari	10 Jam
Output Perhari (Demand)	1000 unit
Output Perjam	$1000 / 10 = 100$ unit
Takt Time (Waktu siklus per produk yang di dihasilkan)	$(10 \times 60) / 1000 = 0,6$ menit atau 36 detik
Operasi Terlama Standar perusahaan	2 Menit atau 120 Detik

Nama Produk	LC Hijab
Jumlah Operator Aktual	17 Operator
Jumlah stasiun kerja	18 stasiun kerja
Jumlah Proses	11 Proses

b. Pra Line Balancing *Yamazumi chart*

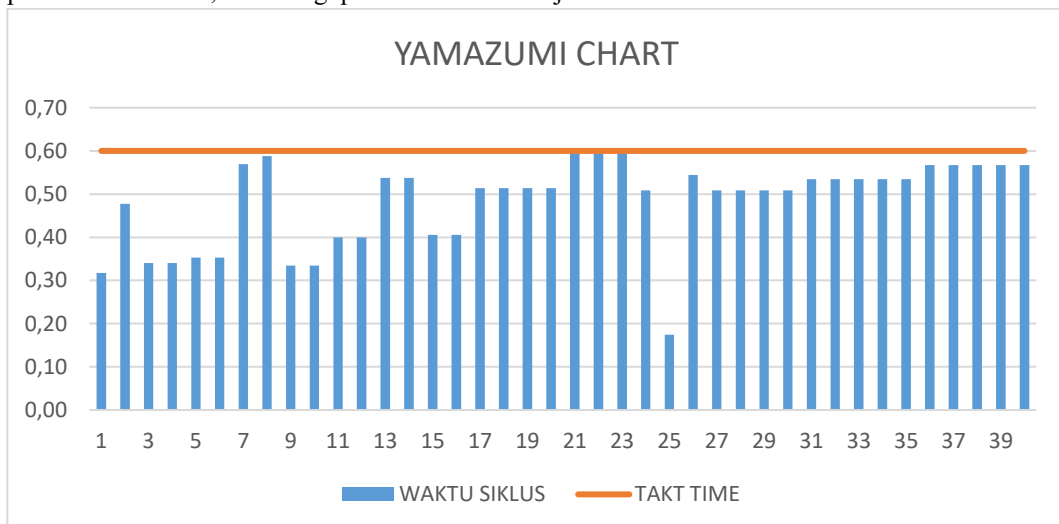
Diagram data lapangan dibawah menunjukkan hasil data mengenai pembuatan produk LC Hijab yang terdiri 11 Proses, 18 Stasiun kerja dan 17 Operator. Bahwa terdapat 9 stasiun kerja yang melebihi takt time (Waktu siklus per produk yang di dihasilkan). Dimana, jika melebihi takt time akan menyebabkan kelebihan beban kerja dari 18 stasiun kerja tersebut dan terjadinya bottleneck



Gambar 7. Diagram Pra Implementasi *yamazumi chart*

c. Pasca *Line Balancing Yamazumi chart*

Perhitungan dengan metode *Yamazumi chart* ini bertujuan untuk mendistribusikan waktu kerja dalam suatu proses atau aliran kerja yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi pemborosan waktu, dan mengoptimalkan aliran kerja.



Gambar 8. Diagram Pasca Implementasi *yamazumi chart*

Berdasarkan hasil perhitungan line balancing metode *yamazumi* dari data lapangan proses produksi Aeropostale. Dimana, hasil perbandingan perhitungan sebelum dan sesudah di implementasikan akan di paparkan sebagai berikut:

- a) Mengurangi waktu tunggu di karenakan beban waktu operator seimbang dan target produksi sesuai ekspektasi
- b) Mengurangi beban mental bagi operator yang melakukan proses produksi
- c) Mengurangi atau bisa juga menghilangkan waktu lembur bagi operator di karenakan beban kerja dari segi waktu seimbang
- d) Menggunakan metode yamazumi akan bertambahnya jumlah stasiun kerja yang sebelumnya 18 Stasiun kerja, dan 18 Operator menjadi 40 stasiun kerja dan 40 Operator.
- e) Implementasi metode yamazumi akan bertambahnya biaya produksi, dan peningkatan kompleksitas yang di akibatkan adanya penambahan operator dan mesin.

4. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, penelitian ini menyoroti tantangan yang dihadapi oleh PT. ABC dalam meningkatkan efisiensi produksi produk LC Hijab, khususnya dalam mengatasi bottleneck di bagian sewing yang menyebabkan pemborosan waktu. Melalui pendekatan lean manufacturing, terutama dengan menggunakan metode pengambilan data time study operator dan diagram fishbone, serta penerapan line balancing dengan *Yamazumi chart*, penelitian ini berhasil mengidentifikasi faktor penyebab pemborosan waktu utama dan menyeimbangkan beban kerja dalam proses produksi. Dengan demikian, diharapkan perusahaan dapat mencapai efisiensi proses produksi yang lebih baik, mengurangi pemborosan waktu, dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

REFERENSI

- [1] F. Ekonomi, U. Garut, S. Garut, I. Nabhani, and R. Aisyah, "Jurnal Wacana Ekonomi Post-COVID 19 Strategy Development for Bamboo Handicraft Sub-".
- [2] A. Krisna and N. U. Handayani, "Perancangan Lean Manufacturing Dalam Proses Packing Tv Led 32"(Studi Kasus: Pt Xyz)," *Ind. Eng. Online ...*, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/40265>
- [3] T. M. Bryan, A. Englezou, J. Gupta, S. Bacchetti, and R. R. Reddel, "Telomere elongation in immortal human cells without detectable telomerase activity," *EMBO J.*, vol. 14, no. 17, pp. 4240–4248, 1995, doi: 10.1002/j.1460-2075.1995.tb00098.x.
- [4] T. Ristyowati, A. Muhsin, and P. P. Nurani, "Minimasi Waste Pada Aktivitas Proses Produksi Dengan Konsep Lean Manufacturing (Studi Kasus di PT. Sport Glove Indonesia)," *Opsi*, vol. 10, no. 1, p. 85, 2017, doi: 10.31315/opsi.v10i1.2191.
- [5] A. R. Saleh and H. Utomo, "Pengaruh Disiplin Kerja, Motivasi Kerja, Etos Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Bagian Produksi Di Pt. Inko Java Semarang," *Among Makarti*, vol. 11, no. 1, pp. 28–50, 2018, doi: 10.52353/ama.v11i1.160.
- [6] M. I. Monoarfa, Y. Hariyanto, and A. Rasyid, "Analisis Penyebab bottleneck pada Aliran Produksi briquette charcoal dengan Menggunakan Diagram fishbone di PT. Saraswati Coconut Product," *Jambura Ind. Rev.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2021, doi: 10.37905/jirev.1.1.15-21.
- [7] P. A. H. Pratama, "Usulan Perancangan Lean Manufacturing Dengan Metode Valsat Pada Line Produksi Mebel Untuk Meminimasi Waste Di Cv. Ara Samudra," 2022.
- [8] M. L. Pattiapon, N. E. Maitimu, and I. Magdalena, "Penerapan Lean Manufacturing Guna Meminimasi Waste Pada Lantai Produksi (Studi Kasus: UD. FILKIN)," *Arika*, vol. 14, no. 1, pp. 23–36, 2020, doi: 10.30598/arika.2020.14.1.23.
- [9] A. R. Irwan Setiawan, "Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ," *Semin. Nas. Penelit. LPPM UMJ*, pp. 1–10, 2021.
- [10] S. Supiani, N. Nurdin, A. Syahid, and H. Fakhrurrozi, "Manajemen Sumber Daya Manusia pada UPT Perpustakaan Universitas Tadulako Palu," *J. Integr. Manaj. Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 13–25, 2022, doi: 10.24239/jimpe.v1i2.1216.
- [11] "Disusun oleh : Nama NIM : Ardhanariswara Fika Mahartian," 2021.
- [12] I. Prasetyo, "Teknik Analisis Data Dalam Research and Development," *UNY Fak. Ilmu Pendidik.*, vol.

- 6, p. 11, 2014, [Online]. Available: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132310875/pengabdian/teknik-analisis-data-dalam-research-and-development.pdf>
- [13] H. Hasanah, “TEKNIK-TEKNIK OBSERVASI (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-ilmu Sosial),” *At-Taqaddum*, vol. 8, no. 1, p. 21, 2017, doi: 10.21580/at.v8i1.1163.
- [14] M. Ridwan, S. AM, B. Ulum, and F. Muhammad, “Pentingnya Penerapan Literature Review pada Penelitian Ilmiah,” *J. Masohi*, vol. 2, no. 1, p. 42, 2021, doi: 10.36339/jmas.v2i1.427.
- [15] H. Putri, D. Susiani, N. S. Wandani, and F. A. Putri, “Instrumen Penilaian Hasil Pembelajaran Kognitif pada Tes Uraian dan Tes Objektif,” vol. 4, no. 2, pp. 139–148, 2022.
- [16] K. Lestari, D. Susandi, T. Industri, U. Majalengka, and K. Kunci, “Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT . XYZ,” pp. 567–575.
- [17] A. M. A. A. Walenna, N. Wulantari, E. D. S, and H. A. T, “Studi Komparatif Hukum Tabdzir dan 7 Waste dalam Proses Manufaktur untuk Meminimalkan Biaya (cost),” *Pros. Konf. Integr. Interkoneksi Islam dan Sains*, vol. 1, no. September, pp. 2–6, 2018.
- [18] R. C. Kurniawan, I. A. Marie, and N. Azmi, “Rancangan Model Konseptual dengan Theory of Constraints untuk Menyeimbangkan Lini Produksi dan Meningkatkan Output pada Industri Komponen Otomotif (Design of Conceptual Model with Theory of Constraints to Line Balancing and Increase Output in the Automotive Component Industry),” vol. 14, no. 3, pp. 323–332, 2022.
- [19] M. Waruwu, M. A. Pendidikan, U. Kristen, and S. Wacana, “Pendekatan Penelitian Pendidikan : Metode Penelitian Kualitatif , Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method),” vol. 7, pp. 2896–2910, 2023.
- [20] T. Nuryawan and T. Dwiwinarno, “Pengukuran Waktu Standar Untuk Pencapaian Produktivitas Studi Kasus Pembuatan Seragam Sekolah Dasar Di Cv. Focus Production Tamansari, Kalasan, Sleman,” *J. Bisnis dan Ekon.*, vol. 11, no. 2, pp. 133–142, 2020.