

Analisis Pemborosan Produksi Sirup Dengan Pendekatan *Lean Manufacturing* di CV. Bunga Padi 168

Diana Khairani Sofyan, Zahratul Fitri*

Program Studi Teknik Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe

*Koresponden email: zahratul.210130139@mhs.unimal.ac.id

Diterima: 1 Maret 2026

Disetujui: 9 Maret 2026

Abstract

CV. Bunga Padi 168 is a company that makes syrups, located in Lipah Cut village, in the Jeumpa sub-district of Bireuen district in Aceh. The business can produce 500 dozen syrups within two working days, selling six kinds of syrups: red syrup, melon syrup, lychee syrup, grape syrup, orange syrup, and blueberry syrup. The issues met by CV. Bunga Padi 168 involve long cooling times for the red syrup, melon syrup, and lychee syrup, which stop the business from moving to later manufacturing stages, meaning the finished goods must wait for packaging until the next day. This study aims to pinpoint the causes behind waste in the manufacturing processes at CV. Bunga Padi 168, utilizing the Value Stream Mapping (VSM) method. VSM helps map the path of materials and data, making it possible to spot valuable actions and those that do not add worth. Results from the examination show two main kinds of waste: waiting at the cooling point and moving materials at the checking point. The actual lead time measured was 2,426.77 minutes, which, after the proposed improvements, went down to 1,910.54 minutes. The Process Cycle Efficiency (PCE) went up from 52.10% to 66.17%.

Keywords: *lean manufacturing, value stream mapping, waste, fishbone diagram*

Abstrak

CV. Bunga Padi 168 adalah perusahaan pembuat sirup yang berlokasi di Desa Lipah Cut, Kecamatan Jeumpa, Kabupaten Bireuen, Aceh. Usaha ini mampu memproduksi 500 lusin sirup dalam dua hari kerja, dengan menjual enam jenis sirup: sirup merah, sirup melon, sirup leci, sirup anggur, sirup jeruk, dan sirup blueberry. Permasalahan yang dihadapi CV. Bunga Padi 168 meliputi waktu pendinginan yang lama untuk sirup merah, sirup melon dan sirup leci, yang menghambat proses produksi ke tahap selanjutnya artinya produk jadi harus menunggu pengemasan hingga hari berikutnya. Studi ini mempunyai tujuan guna mengkaji sebab pemborosan pada proses produksi di CV. Bunga Padi 168, dengan memakai metode *Value Stream Mapping* (VSM). VSM membantu memetakan jalur material serta data, sehingga memungkinkan untuk mengidentifikasi tindakan yang bernilai serta tindakan yang tidak memberi nilai tambah. Hasil pemeriksaan menunjukkan dua jenis pemborosan utama: menunggu di titik pendinginan dan memindahkan material di titik pengecekan. Waktu tunggu aktual yang terukur adalah 2.426,77 menit, yang setelah perbaikan yang diusulkan, turun menjadi 1.910,54 menit. Efisiensi Siklus Proses (PCE) meningkat dari 52,10% menjadi 66,17%.

Kata Kunci: *lean manufacturing, value stream mapping, pemborosan, fishbone diagram*

1. Pendahuluan

Persaingan pada sektor industri yang kian intensif menuntut perusahaan guna tidak hanya mampu mengelola sistem produksi yang sudah ada dengan efisien, tetapi juga melakukan penilaian dan perbaikan yang terus-menerus untuk meningkatkan daya saing [1]. Upaya perbaikan ini bisa dilaksanakan melalui pengembangan sistem produksi, peningkatan mutu barang, dan optimalisasi sumber daya manusia. Semua strategi tersebut ditujukan untuk menciptakan nilai lebih bagi perusahaan serta pelanggan. Salah satu pendekatan yang umum dipakai guna menambah nilai ialah dengan menghilangkan ataupun mengurangi kegiatan yang tidak memberi kontribusi nilai tambah dalam proses produksi [2].

CV. Bunga Padi 168 ialah sebuah perusahaan yang fokus pada pembuatan sirup dan berlokasi di Desa Lipah Cut, Kecamatan Jeumpa, Kabupaten Bireuen, Provinsi Aceh. Perusahaan ini memproduksi beberapa varian sirup, antara lain sirup merah, melon, blueberry, leci, jeruk, dan anggur. Proses produksinya melibatkan tujuh stasiun kerja, yaitu filtrasi air, perebusan air, pencampuran, pendinginan, penuangan, pelabelan, dan sortasi. Alur produksi yang cukup panjang tersebut berpotensi menimbulkan pemborosan apabila tidak dikelola secara optimal [3].

Berdasarkan hasil observasi awal, ditemukan adanya pemborosan yang signifikan pada stasiun pendinginan dan stasiun sortasi. Pada stasiun pendinginan terjadi pemborosan waktu menunggu (*waiting waste*) akibat lamanya proses pendinginan sirup yang mencapai 240 menit per *batch*. Kondisi ini menyebabkan proses pengemasan tidak dapat diselesaikan pada hari yang sama, sehingga produk harus menunggu hingga hari produksi berikutnya. Sementara itu, pada stasiun sortasi terjadi pemborosan transportasi (*transportation waste*), di mana pekerja harus memindahkan produk sirup secara manual sebanyak ± 300 kali dengan berat sekitar 24,67 kg per kotak kayu, yang disebabkan oleh keterbatasan alat bantu material handling. Pemborosan tersebut berpotensi meningkatkan waktu produksi, beban kerja operator, serta menurunkan efisiensi sistem produksi secara keseluruhan.

Persaingan di sektor ini yang semakin sengit memaksa perusahaan untuk selalu memperbaiki efisiensi dalam sistem produksinya agar dapat menciptakan produk berkualitas tinggi dan menyelesaikan proses dengan waktu yang seefisien mungkin. Salah satu langkah yang bisa diambil adalah dengan mengenali dan menyingkirkan aktivitas yang tidak memberikan kontribusi positif dalam proses produksi [4]. Aktivitas tersebut dikenal sebagai pemborosan (*waste*), yang berpotensi meningkatkan waktu produksi dan menurunkan kinerja operasional perusahaan [5].

Lean manufacturing adalah suatu metode yang berfokus pada menciptakan nilai lebih dengan cara menekan pemborosan secara terencana [6]. Metode ini menekankan pentingnya mengatur aliran material dan informasi agar proses produksi berjalan dengan efektif dan dapat responsif terhadap permintaan pelanggan [7]. Dalam praktiknya, *lean manufacturing* digunakan untuk mengenali aktivitas yang memberikan nilai lebih dan yang tidak memberikan nilai sebagai dasar bagi perbaikan berkelanjutan dalam proses produksi [8].

Pemborosan dalam sistem produksi dapat berupa berbagai kegiatan yang tidak memunculkan nilai tambah, seperti waktu menunggu, pemindahan material yang tidak perlu, serta gerakan kerja yang berlebihan [9]. Pengenalan pemborosan merupakan langkah penting yang pertama dalam penerapan *lean manufacturing*, karena hal itu secara langsung memengaruhi waktu penyelesaian dan efisiensi proses produksi [10]. Oleh karena itu, diperlukan alat analisis yang dapat menggambarkan kondisi nyata dari proses produksi secara komprehensif [11].

Salah satu alat utama dalam pendekatan *lean manufacturing* adalah *Value stream mapping* (VSM), yang digunakan untuk memvisualisasikan aliran material dan informasi dari awal hingga akhir proses produksi [12]. VSM memungkinkan perusahaan untuk memetakan kondisi aktual (*current state*) serta menyusun kondisi perbaikan yang diinginkan (*future state*). Lewat pemetaan ini, kegiatan yang tidak bernilai tambah dapat diidentifikasi dan diminimasi sehingga aliran produksi menjadi lebih efisien [13] [14].

Dalam analisis kinerja proses produksi, efektivitas penerapan *lean manufacturing* dapat dievaluasi menggunakan indikator seperti *lead time* dan *Process Cycle Efficiency* (PCE) [15]. *Lead time* menunjukkan total waktu penyelesaian produk, sedangkan PCE menggambarkan pembagian waktu aktivitas bernilai tambah terhadap keseluruhan waktu produksi. Nilai PCE yang tinggi mengindikasikan bahwa sistem produksi semakin efisien dan pemborosan berhasil dikurangi [16].

Permasalahan pemborosan yang muncul menunjukkan pentingnya pendekatan yang sistematis untuk menemukan penyebab utama juga merancang usulan perbaikan yang tepat. Metode *lean manufacturing* dipandang sesuai karena berfokus pada eliminasi *waste* dan peningkatan efisiensi melalui pemetaan aliran material dan informasi. Salah satu alat penting dalam *lean manufacturing* adalah *Value stream mapping* (VSM), yang digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas bernilai tambah dan tidak bernilai tambah dalam suatu sistem produksi [17]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan alasan terjadinya pemborosan dalam proses produksi sirup serta merumuskan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi pemborosan menggunakan metode *Value stream mapping* di CV. Bunga Padi 168.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah sebuah studi deskriptif dengan metode studi kasus yang ditujukan untuk mengenali dan mengurangi pemborosan dalam proses pembuatan sirup. Pendekatan *lean manufacturing* diterapkan sebagai dasar analisis utama karena menekankan penghilangan kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi. Penelitian dilaksanakan di CV. Bunga Padi 168, sebuah perusahaan industri minuman yang berlokasi di Desa Lipah Cut, Kecamatan Jeumpa, Kabupaten Bireuen, Provinsi Aceh. Pelaksanaan penelitian dimulai sejak April 2025 dan dilakukan secara bertahap hingga seluruh data yang dibutuhkan untuk analisis terpenuhi. Objek dari penelitian ini adalah proses pembuatan sirup yang meliputi seluruh aliran bahan dan informasi, dari pengolahan bahan mentah hingga menjadi produk akhir. Penelitian ini menitikberatkan pada aktivitas produksi yang berpotensi menyebabkan

pemborosan, terutama terkait dengan pemborosan waktu tunggu, transportasi, serta gerakan operator yang tidak menambah nilai pada produk.

Metode pengumpulan data dilakukan melalui beberapa cara, yaitu observasi langsung terhadap kegiatan produksi untuk mendapatkan gambaran kondisi aktual proses, wawancara dengan pemilik dan pekerja untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan pelaksanaan produksi, serta dokumentasi data produksi yang tersedia di perusahaan. Selain itu, kajian literatur juga dilakukan dengan mempelajari buku dan jurnal ilmiah yang berkaitan dengan konsep *lean manufacturing* dan pengidentifikasian pemborosan.

Data yang dipakai dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer diperoleh secara langsung melalui observasi dan wawancara, mencakup aliran proses produksi, waktu siklus di setiap stasiun kerja, serta evaluasi kinerja operator dan alokasi waktu kerja. Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan dan sumber referensi lainnya, seperti jumlah hasil produksi, jumlah stasiun kerja, jam kerja, dan jumlah operator dalam proses produksi sirup.

Analisis data dilaksanakan dengan memanfaatkan metode *Value stream mapping* (VSM) guna menjabarkan aliran material serta informasi pada kondisi aktual (*current state*). Pemetaan ini bertujuan untuk menemukan kegiatan yang bernilai tambah (*value added*) dan tidak bernilai tambah (*non-value added*), serta mengidentifikasi berbagai bentuk pemborosan yang muncul dalam proses produksi. Selanjutnya dilakukan perancangan *future state* VSM sebagai solusi perbaikan untuk mengurangi pemborosan yang telah teridentifikasi. Evaluasi kinerja sistem produksi dilakukan dengan menghitung *lead time* dan *Process Cycle Efficiency* (PCE) sebagai indikator peningkatan efisiensi setelah pelaksanaan saran perbaikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data dilaksanakan di CV. Bunga Padi 168 yang terletak di Desa Lipah Cut, Kecamatan Jeumpa, Kabupaten Bireuen, Aceh. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi secara langsung proses produksi dan melakukan wawancara dengan operator pada setiap stasiun yang menjadi fokus penelitian. Total operator yang terlibat selama operasi sebanyak 12 orang. Distribusi operator pada setiap stasiun kerja menunjukkan bahwa stasiun pelabelan memiliki jumlah operator terbanyak, sedangkan stasiun filtrasi hanya memiliki satu operator. Pada stasiun pendinginan tidak terdapat operator khusus karena proses berlangsung secara alami tanpa aktivitas manual secara langsung.

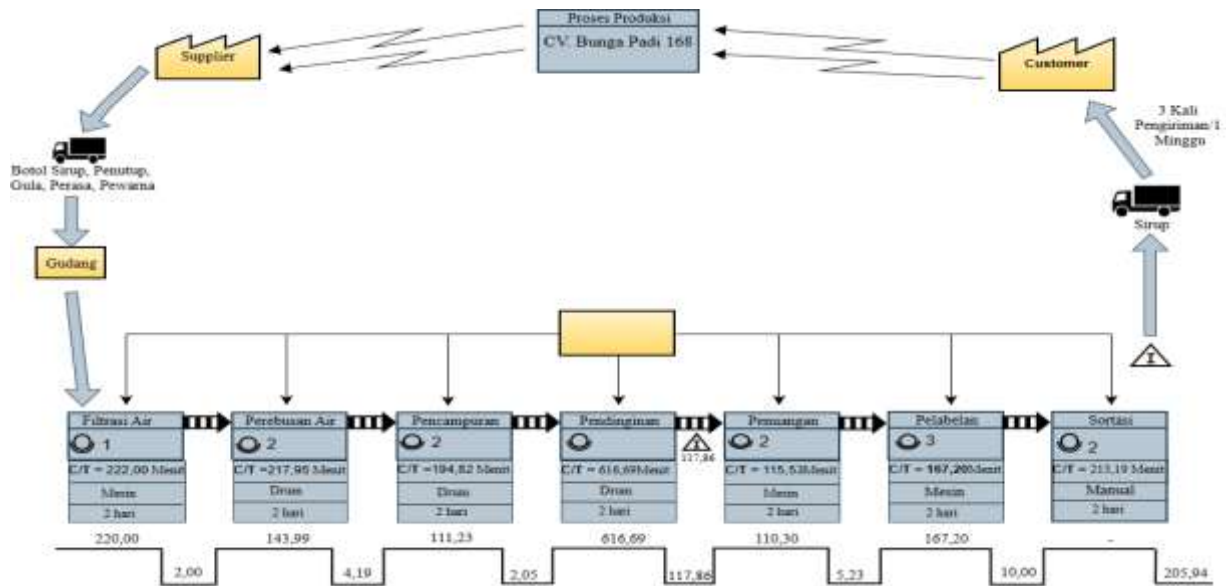
Penilaian *rating factor* dilakukan untuk mengukur tingkat kewajaran kerja operator berdasarkan aspek keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Sementara itu, *allowance* ditetapkan dengan mempertimbangkan kebutuhan pribadi, beban kerja fisik, sikap kerja, kelelahan mata, serta kondisi lingkungan kerja. Rekapitulasi jumlah operator, nilai *rating factor*, dan *allowance* pada setiap stasiun kerja disajikan pada **Tabel 1** sebagai berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai *Rating Factor* dan *Allowance*

No.	Stasiun Kerja	Nilai <i>Rating Factor</i>	<i>Allowance</i> (%)
1	Filtrasi air	+0,19	15%
2	Perebusan air	+0,13	16%
3	Pencampuran	+0,14	30%
4	Pendinginan	-	-
5	Penuangan	+0,11	21%
6	Pelabelan	+0,13	23%
7	Sortasi	+0,11	39%

Current State Value stream mapping

Hasil pemetaan aliran nilai pada kondisi aktual (*current state value stream mapping*) menunjukkan bahwa proses produksi sirup di CV. Bunga Padi 168 masih mengandung kegiatan yang tidak memberikan nilai tambah. Proses produksi terdiri dari tujuh stasiun kerja utama, yaitu filtrasi air, perebusan air, pencampuran, pendinginan, penuangan, pelabelan, dan sortasi. Pemetaan aliran material dan informasi pada kondisi aktual ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Current State Value stream mapping Proses Produksi Sirup

Berdasarkan hasil pengolahan data, total *lead time* produksi pada kondisi aktual sebesar 2.426,77 menit, dengan waktu kegiatan yang bernilai tambah sebesar 1.264,35 menit, kegiatan yang tidak bernilai tambah sebesar 136,06 menit, dan aktivitas perlu namun tidak bernilai tambah sebesar 1.026,36 menit. Aktivitas NVA yang paling dominan terjadi pada proses menunggu pengemasan pada hari berikutnya (117,86 menit) serta pemindahan ke penyimpanan sementara (18,20 menit). Kedua aktivitas ini menunjukkan adanya pemborosan waktu akibat ketidaksinkronan aliran produksi dan tata letak material. Nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) di kondisi aktual sebesar 52,10%, yang menunjukkan masih adanya potensi perbaikan untuk meningkatkan efisiensi proses produksi.

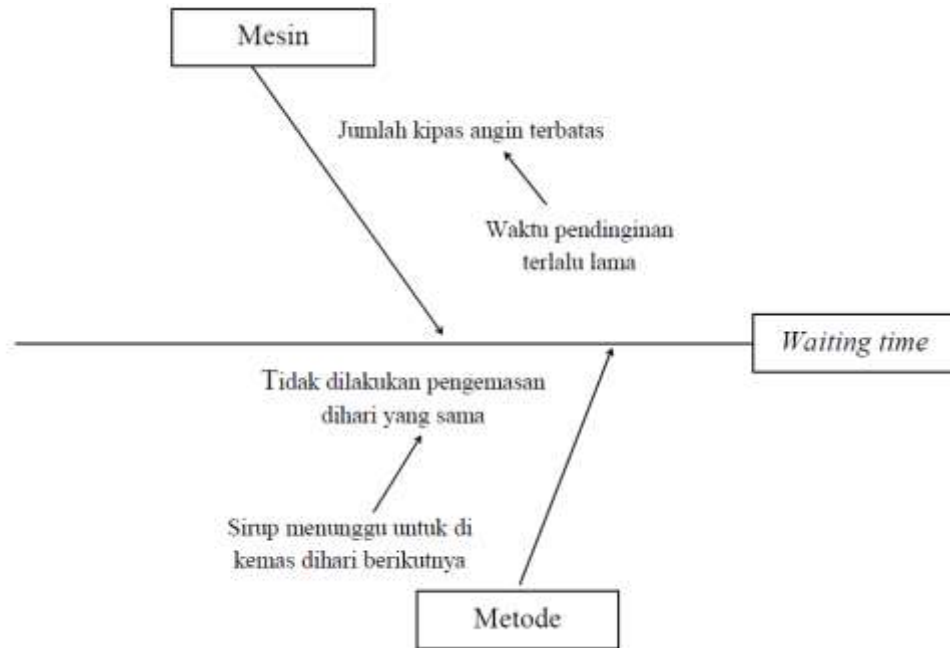
Identifikasi dan Analisis Waste

Berdasarkan hasil analisis *current state* VSM, ditemukan dua jenis pemborosan dominan, yaitu *waiting waste* dan *transportation waste*. *Waiting waste* terjadi pada stasiun penuangan, dimana sirup yang sudah didinginkan dan diproduksi pada hari Senin, Rabu dan Jumat (sirup merah, sirup melon, sirup leci) tidak dapat langsung dikemas pada hari yang sama. Hal ini dikarenakan proses kegiatan pendinginan yang cukup lama yaitu 240 menit. Akibatnya waktu yang tersisa tidak mencukupi untuk menyelesaikan pengemasan seluruh varian sirup, dengan waktu menunggu mencapai 117,86 menit, yang berdampak pada meningkatnya *lead time* produksi.

Transportation waste terjadi pada stasiun sortasi, dimana pekerja mengangkat kotak kayu berisi sirup secara manual tanpa menggunakan alat bantu. Aktifitas ini dilakukan berulang dengan beban sekitar 24,67 kg per kotak kayu dan frekuensi pemindahan mencapai ±300 kali. Selain itu, pekerja tidak hanya befokus pada satu aktivitas, tetapi juga harus mengelompokkan setiap 12 botol sirup dan mengikatnya. Kondisi ini menimbulkan kelelahan pada pekerja karena mereka tidak hanya mengerjakan satu tugas. Pemborosan itu memperlihatkan bahwasanya sistem produksi masih belum optimal dalam mendukung kelancaran aliran material.

Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram)

Diagram sebab-akibat diperlukan untuk mengorganisasikan informasi tentang kemungkinan sumber dari suatu masalah. Analisis yang dilakukan mencakup tinjauan terhadap manusia, cara kerja serta mesin, dan peralatan terhadap jumlah produk yang dihasilkan. Adapun analisis penyebab *waiting waste* berdasarkan diagram *fishbone* dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Cause and Effect Diagram Waiting Waste

Temuan analisis memperlihatkan bahwasanya pemborosan waktu menunggu disebabkan oleh dua aspek utama. Dari faktor mesin, jumlah kipas pendingin yang terbatas menyebabkan proses pendinginan berlangsung lama (240 menit per *batch*) sehingga menghambat proses berikutnya. Usulan perbaikan adalah penambahan 5 unit kipas gantung pada plafon di atas drum pendinginan untuk mempercepat sirkulasi udara dan mengurangi waktu tunggu hingga ± 120 menit. Dari faktor metode, pengemasan tidak dilakukan pada hari yang sama sehingga produk harus menunggu hingga hari berikutnya.

Perbaikan dilakukan dengan menyusun ulang jadwal produksi dan pengemasan agar proses dapat diselesaikan pada hari yang sama. Adapun analisis penyebab *transportation waste* berdasarkan diagram *fishbone* dapat dilihat pada **Gambar 3** dibawah ini:



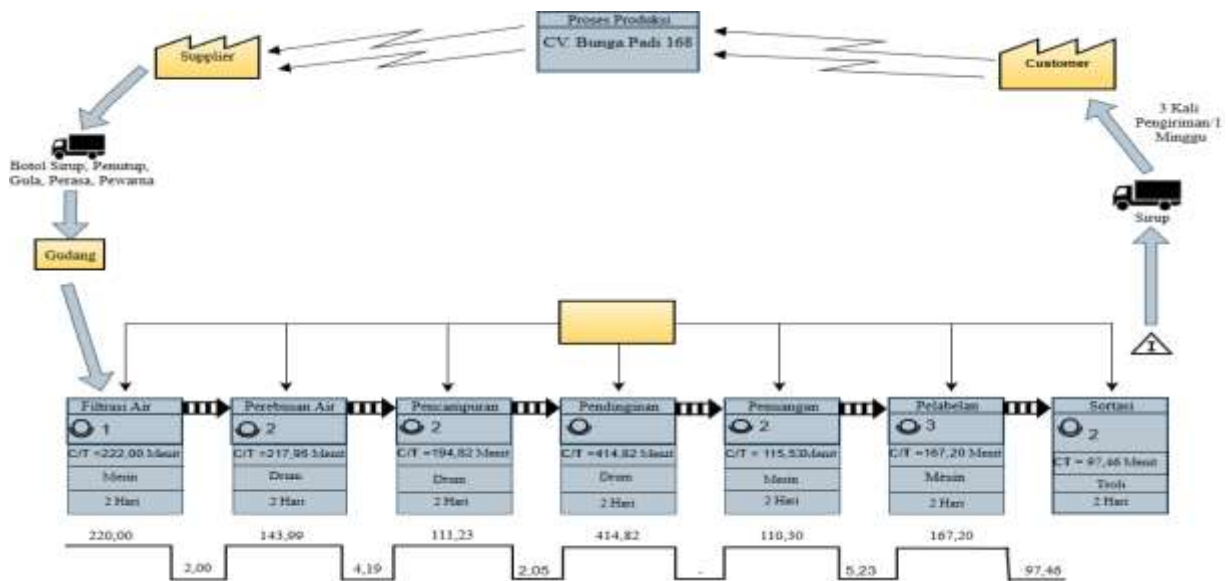
Gambar 3. Cause and Effect Diagram Transportation Waste

Pemborosan transportasi disebabkan oleh faktor mesin dan manusia. Dari faktor mesin, tidak tersedianya troli barang menyebabkan pemindahan sirup dilakukan secara manual dengan beban 24,67 kg per kotak dan frekuensi pemindahan yang tinggi. Usulan perbaikan adalah penyediaan troli dengan kapasitas ± 500 kg (tinggi 83 cm, panjang 90 cm, lebar 60 cm) sehingga beberapa kotak dapat diangkut sekaligus dan mengurangi aktivitas bolak-balik. Dari faktor manusia, pemindahan dilakukan satu per satu

sehingga waktu transportasi menjadi lebih lama. Perbaikan dilakukan dengan mengubah metode pemindahan menggunakan troli agar lebih efisien dan beban kerja operator berkurang.

Future State Value stream mapping

Berdasarkan pemborosan yang terdeteksi, direncanakan *future state value stream mapping* sebagai saran perbaikan. *Future Value stream mapping* (FVSM) ialah representasi dari proses produksi yang menawarkan aliran informasi dan material. Tujuan dari pemetaan ini adalah untuk menganalisis perbandingan antara FSM dan CVSM, dengan fokus pada tingkat peningkatan setelah tindakan perbaikan diambil terhadap limbah tersebut. Usulan perbaikan difokuskan pada pengurangan waktu pendinginan dengan penambahan kipas angin serta perbaikan sistem pemindahan produk melalui penambahan alat bantu transportasi berupa troli. Selain itu, dilakukan penyesuaian jadwal pengemasan agar produk dapat diselesaikan pada hari yang sama. Pemetaan kondisi usulan menunjukkan perbaikan aliran material dan informasi yang lebih efisien, sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Future State Value stream mapping Proses Produksi Sirup

Setelah mengidentifikasi pemborosan yang ada, diusulkan solusi yang dapat menekan dan menghapus pemborosan dalam proses produksi dan kemudian proses tersebut dipetakan kembali menggunakan *future value stream mapping* yang memperlihatkan keadaan proses produksi setelah perbaikan, maka diperoleh nilai *process cycle efficiency* sebesar 66,17%, yang menunjukkan perbedaan persentase sebesar 14,07% dari nilai *process cycle efficiency* pada *current value stream mapping*. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan mengurangi dan menghapus limbah yang ada, proses produksi menjadi lebih efisien dengan peningkatan sebesar 14,07%. Total waktu produksi pada kondisi yang diusulkan berkurang menjadi 1.910,54 menit, menandakan adanya pengurangan waktu produksi secara signifikan.

Evaluasi Kinerja Proses Produksi

Evaluasi kinerja proses produksi dilakukan dengan membandingkan nilai *lead time* dan *process cycle efficiency* sebelum dan sesudah penerapan usulan perbaikan. Perbandingan kinerja tersebut disajikan pada **Tabel 2**.

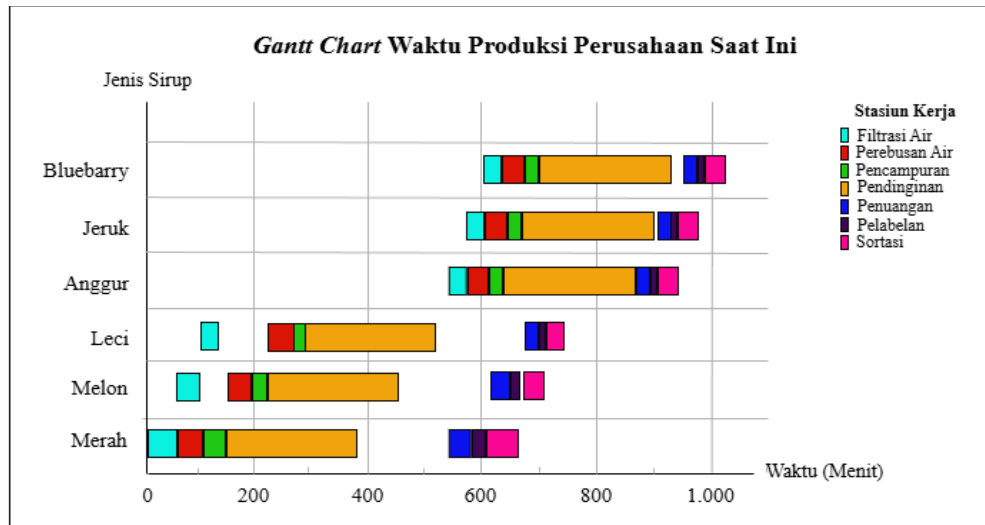
Tabel 2. Perbandingan Keadaan Aktual dan Usulan

No.	Nilai	Aktual	Usulan	Selisih
1	Lead time (menit)	2.426,77	1.910,54	516,23
2	Process Cycle Efficiency(%)	52,10%	66,17%	14,07%

Berdasarkan **Tabel 2**, penerapan usulan perbaikan menghasilkan penurunan *lead time* sebesar 516,23 menit dan peningkatan nilai PCE sebesar 14,07%. Peningkatan ini memperlihatkan bahwasanya proporsi aktivitas bernilai tambah dalam proses produksi semakin besar, sementara aktivitas tidak bernilai tambah berhasil diminimasi. Hasil ini membuktikan bahwa penerapan *lean manufacturing* dengan metode *Value stream mapping* efektif dalam meningkatkan efisiensi proses produksi sirup.

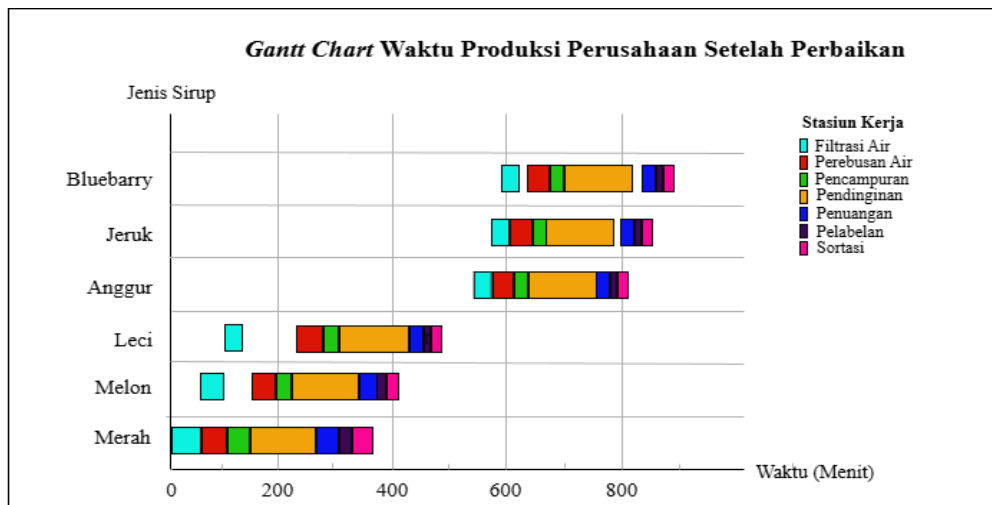
Dokumentasi dalam *Gantt Chart*

Berikut merupakan gambar *Gantt chart* perusahaan saat ini dapat dilihat pada **Gambar 5** sebagai berikut:



Gambar 5. *Gantt chart* waktu produksi perusahaan saat ini

Pada kondisi aktual, waktu pendinginan mencapai 240 menit dan menimbulkan waktu tunggu pada stasiun penuangan serta pemindahan ke penyimpanan sementara. Berikut merupakan gambar *gant chart* perusahaan setelah dilakukan perbaikan dapat dilihat pada **Gambar 6** sebagai berikut:



Gambar 6. *Gantt chart* waktu produksi setelah perbaikan

Setelah perbaikan, waktu pendinginan turun menjadi 120 menit per *batch*. Proses penuangan hingga sortasi dapat dilakukan pada hari yang sama sehingga waktu tunggu dan pemindahan ganda dapat dihilangkan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa proses produksi sirup di CV. Bunga Padi 168 masih mengandung pemborosan, khususnya *waiting waste* dan *transportation waste*. *Waiting waste* terjadi akibat lamanya waktu pendinginan sehingga produk tidak dapat langsung dikemas pada hari yang sama, sedangkan *transportation waste* disebabkan oleh tidak tersedianya alat bantu pemindahan, yang mengharuskan operator memindahkan produk secara manual satu per satu.

Penerapan pendekatan *lean manufacturing* dengan metode *Value stream mapping* menghasilkan usulan perbaikan berupa percepatan proses pendinginan melalui penambahan kipas angin, pengaturan ulang jadwal pengemasan agar dilakukan pada hari yang sama, serta penggunaan alat bantu transportasi berupa troli pada proses sortasi. Implementasi usulan perbaikan tersebut terbukti mampu meningkatkan kinerja

proses produksi, yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai *Process Cycle Efficiency* dari 52,10% menjadi 66,17% serta penurunan *lead time* dari 2.426,77 menit menjadi 1.910,54 menit. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan *lean manufacturing* efektif dalam meminimasi pemborosan dan meningkatkan efisiensi proses produksi sirup.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada manajemen dan seluruh tim CV. Bunga Padi 168 yang telah memberikan izin, dukungan, serta data yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada individu-individu yang telah memberikan bimbingan, masukan dan dukungan yang memungkinkan penelitian ini terselesaikan dengan baik.

6. Referensi

- [1] Nurwulan, Nurul Retno. "Penerapan Lean Manufacturing di industri makanan dan minuman: kajian literatur." *Ikraith-Ekonomika* 4.2 (2021): 62-68.
- [2] Aristriyana, Eky, and Rizki Ahmad Fauzi. "Analisis Penyebab Kecacatan Produk Dengan Metode Fishbone Diagram Dan Failure Mode Effect Analysis (FMEA) Pada Perusahaan Elang Mas Sindang Kasih Ciamis." *Jurnal Industrial Galuh* 4.2 (2022): 75-85.
- [3] R. Ferdiansyah, N. Budiharti, E. Adriantantri, and P. Studi Teknik Industri S-, "Penerapan *Lean manufacturing* Untuk Mengurangi *Waste* Menggunakan Metode *Value stream mapping* Pada Umkm Sambel Pecel Mbak TI," *Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, vol. 6, no. 2, 2023.
- [4] Ananda, Fauziah Amelia, and Wahyudi Sutopo. "Analisis Masalah Untuk Menentukan Minimasi *Waste* Pada Proses Produksi di PT. XYZ." *Teknoin* 26.2 (2020): 141-153.
- [5] Eko Wirawan, Fithriya Nur Hana, Bayu Febriyanto, Purwanti Purwanti, Rizky Eka Saputra, and Ari Zaqi Al-Faritsy, "Optimalisasi Proses Produksi di Balerina Fashion melalui Penerapan *Lean manufacturing* dengan Metode VSM dan PAM," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 82–92, Dec. 2024, doi: 10.58169/saintek.v3i2.666.
- [6] A. Fole and J. Kulsaputro, "Implementasi *Lean manufacturing* Untuk Mengurangi *Waste* Pada Proses Produksi Sirup Markisa," *JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation*, vol. 1, pp. 23–9, Apr. 2023.
- [7] Sudri, Ni Made, et al. "Aplikasi Lean Manufacturing Pada Proses Produksi Produk Sanitary untuk Peningkatan Efisiensi (Studi Kasus Perusahaan Keramik)." *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi* 5.1 (2021).
- [8] N. Fadilah Fatma and H. Ponda, "Penurunan *Lead time* Manufacturing Dengan Pendekatan *Lean manufacturing* Studi Kasus Di PT. MKM," *Journal Industrial Manufacturing*, vol. 8, no. 2, pp. 136–156, 2023.
- [9] Batubara, Sumiharni, and Fidiarti Kudsiah. "Penerapan Konsep Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi (Studi Kasus: Lantai Produksi PT. Tata Bros Sejahtera)." *Jurnal Teknik Industri* 2.2 (2012): 147-159.
- [10] A. Rido, S. S. Dahda, and E. Ismiyah, "Pendekatan *Lean manufacturing* Sebagai Usulan Untuk Meminimalkan *Waste* Pada Proses Produksi Kayu Decking (Studi Kasus : Perusahaan Pengolahan Kayu di Lamongan)," vol. 1, no. 4, p. 530, 2020.
- [11] R. Z. Firdaus and W. Wahyudin, "Penerapan Konsep *Lean manufacturing* untuk Meminimasi *Waste* pada PT Anugerah Damai Mandiri (ADM)," *Journal of Integrated System*, vol. 6, no. 1, pp. 21–31, Jul. 2023, doi: 10.28932/jis.v6i1.5632.
- [12] N. Baldah, H. Amaruddin, and Sutaryo, "Pendekatan *Value stream mapping* Pada Optimalisasi Proses Dan Peningkatan Produktivitas," *Jalan Inspeksi Kalimantan Tegal Danas*, vol. 7, no. 9, pp. 136–144, Dec. 2021
- [13] A. W. Prasetyo and D. Andesta, "Analisis *Waste* Pada Produksi Granule Berbasis Pendekatan *Lean manufacturing* (Studi Kasus: PT Technology)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 4, pp. 350–359, Jun. 2025.
- [14] I. Komariah, "Penerapan *Lean manufacturing* Untuk Mengidentifikasi Pemborosan (*Waste*) Pada Produksi Wajan Menggunakan *Value stream mapping* (VSM) Pada Perusahaan Primajaya Aluminium Industri Di Ciamis," *Jurnal Media Teknologi (JMT)*, vol. 8, pp. 109–118, Mar. 2022.
- [15] N. N. Suwandi and K. Suhada, "Penerapan *Lean manufacturing* dengan Metode *Value stream mapping* untuk Mengurangi Cycle Time pada Bagian Perakitan Spring Mattress di PT X," *Journal of Integrated System*, vol. 7, no. 2, pp. 111–133, Jan. 2025, doi: 10.28932/jis.v7i2.8694.

-
- [16] Ayu, Devi Ratna, and Bonitasari Nurul Alfa. "Pengurangan Pemborosan Dengan Metode Value Stream Mapping Pada Proses Penyediaan Medicines & Consumables di Perusahaan Jasa Kesehatan DKI Jakarta." *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri (PASTI)* 16.3 (2022): 360-373.
- [17] P. Moengin and N. Ayunda, "Lean manufacturing untuk Meminimasi Lead time dan Waste agar Tercapainya Target Produksi (Studi kasus: PT. Rollflex Manufacturing Indonesia)," *Jurnal Teknik Industri*, pp. 77–88, 2024.