

Optimasi Aliran Material Handling Pada Proses Produksi Pestisida Melalui Pendekatan *From To Chart* (FTC) Dengan Nilai *Forward-Backward* Sebagai Determinan (Studi Kasus: PT. Petrokimia Kayaku–Gresik)

Dedy Kunhadi^{1*}

¹Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Industri, Universitas WR. Supratman, Surabaya, Indonesia

Email: kunhadi.unipra76@email.com

Abstrak – Untuk mencapai kesuksesan dalam lingkungan bisnis yang kompetitif saat ini, perusahaan harus memastikan bahwa tata letak fasilitas mereka dioptimalkan untuk mendukung produktivitas, teknologi terbaru, dan perkembangan bisnis yang berkelanjutan. Dalam konteks ini, industri memegang peran vital sebagai penyedia lapangan kerja utama dan penggerak perekonomian. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi tata letak fasilitas produksi di era industri dan perdagangan bebas, dengan fokus pada industri di Indonesia. Studi kasus pada PT. Petrokimia Kayaku menjadi acuan dalam penelitian ini. Perusahaan ini selalu mengutamakan efisiensi produksi untuk memenuhi permintaan pelanggan dan mencapai target yang diinginkan. Oleh karena itu, penelitian ini memanfaatkan metode *From to Chart* (FTC) sebagai alat utama untuk menganalisis dan merancang ulang tata letak fasilitas produksi. Hasil penelitian menunjukkan trial kedua yaitu A-B-C-D-F-E-G-H dengan total nilai *forward* dan *backward* paling minimal sebesar 869,647 menjadi pilihan yang lebih baik. Dengan menggunakan FTC dan pendekatan *forward-backward*, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas dan memperkuat posisi dalam pasar yang semakin kompetitif.

Kata Kunci: Fasilitas, Relay, Material, Handling, FTC

Abstract – *To succeed in today's competitive business environment, companies must ensure that their facility layouts are optimized to support productivity, the latest technology, and sustainable business development. In this context, the industry plays a vital role as the primary provider of employment and driver of the economy. This research aims to enhance the efficiency of production facility layouts in the era of industry and free trade, with a focus on the Indonesian industry. A case study of PT. Petrokimia Kayaku serves as a reference in this research. The company consistently prioritizes production efficiency to meet customer demands and achieve desired targets. Therefore, this research utilizes the From to Chart (FTC) method as the primary tool to analyze and redesign production facility layouts. The research findings indicate that the second trial, A-B-C-D-F-E-G-H, with a total minimal forward and backward value of 869.647, is the better choice. By using FTC and the forward-backward approach, companies can enhance productivity and strengthen their position in an increasingly competitive market.*

Keywords: Facility, Relay, Material, Handling, FTC

1. PENDAHULUAN

Dalam era industri dan perdagangan bebas saat ini, sektor industri di Indonesia tumbuh pesat. Di Indonesia, banyak industri telah tumbuh dan berkembang pesat, berupaya untuk bersaing secara global, dan mencapai kesuksesan dalam dunia bisnis [1]. Sebagai salah satu penyumbang utama lapangan kerja, industri memerlukan tenaga kerja yang profesional dan terampil untuk mendukung pertumbuhan perusahaan serta meningkatkan taraf hidup masyarakat [2]. Oleh karena itu, penelitian terkait perancangan tata letak fasilitas menjadi penting. PT. Petrokimia Kayaku, sebagai contoh, selalu berfokus pada efisiensi produksi untuk memenuhi permintaan pelanggan dan mencapai target yang diinginkan. Hal ini menjadi motivasi bagi penulis untuk melakukan penelitian dengan metode *From to Chart* (FTC). Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan tata letak fasilitas produksi, meningkatkan produktivitas tenaga kerja, teknologi, dan kinerja perusahaan secara keseluruhan [3]. Dengan demikian, penelitian ini menjadi jembatan penting antara teori yang dapat diaplikasikan padadunia kerja, sementara juga memberikan kontribusi berarti dalam mengembangkan kemampuan perusahaan untuk memenuhi tuntutan pasar yang semakin ketat.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian dengan menggunakan From to Chart (FTC) dan perhitungan *forward-backward* digunakan untuk menganalisis dan merancang aliran material yang optimal dalam suatu fasilitas atau proses. Dalam langkah-langkah ini, data aliran material dikumpulkan dan direpresentasikan dalam FTC, lalu dilakukan perhitungan *forward* untuk mengukur aliran material dari awal hingga akhir, dan *backward* untuk mengukur aliran material dari akhir ke awal. Dengan membandingkan total *forward* dan *backward*, dapat dipilih tata letak yang paling efisien dengan selisih antara keduanya mendekati nol [8]. Metode ini membantu dalam meminimalkan pergerakan bolak-balik material dan meningkatkan produktivitas dalam proses atau fasilitas yang dianalisis.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam analisis kuantitatif aliran bahan, pengukuran dilakukan berdasarkan jumlah material yang dipindahkan, termasuk berat, volume, atau unit satuan lainnya. From to Chart adalah alat umum yang digunakan untuk analisis kuantitatif ini [9]. Ada juga metode lain untuk mengukur jumlah material yang dipindahkan. Berikut hasil analisis menggunakan *From to Chart*.

Tabel 1. Volume *Material Handling* dan Aliran Perpindahan

Produk Group	Volume (cm ³)	% of <i>Handling Volume</i>	Departemen <i>Flow Sequence</i>
Botol	138.260	54.315	A-F-D-E-G-H
Tutup	10.613	4.169	A-E-G-H
Label	5.687	2.234	A-F-D-E-G-H
Bahan Utama	60.101	23.611	A-B-C-D-E-G-H
Bahan Pelengkap	39.889	15.671	A-B-C-D-E-G-H
Total	254.550	100	

Setelah didapatkan volume *material handling* yang akan dipindah, selanjutnya digunakan metode *from to chart* untuk mengetahui seberapa besar persentase volume handling dari tiap departemen. Pengisian tabel pada metode *from to chart* bermula dari analisa departemen *flow sequence*, dimana pada tahap ini, akan diklasifikasikan tiap-tiap volume handling dari produk grup yang telah ditentukan.

Pengisian Tabel 2 dimulai dengan asumsi awal yang telah ditetapkan. Contohnya, dari departemen A ke F, volume material yang dipindahkan adalah 56,549%, berdasarkan analisis *flow sequence* pada tabel 4.3 yang menunjukkan bahwa produk Botol dan Label memiliki proses dari A ke F, dengan masing-masing persentase 54,315% dan 2,234%. Begitu juga dengan F ke D, nilai volumenya adalah 56,549%. Dari D ke E, produk Botol, Label, Bahan Utama, dan Bahan Pelengkap memiliki volume material yang dipindahkan sebesar 95,831%.

Tabel 2. Volume *Material Handling* dan Aliran Perpindahan (*Trial 1*)

From	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
To									
A									
B	39,282								39,282
C		39,282							39,282
D			39,282			56,549			95,831
E	4,169			95,831					100

F	56,549								56,549
G		100							100
H			100						100
Total	100	39,282	39,282	95,831	100	56,549	100		530,944

A ke E, untuk tutup botol, memiliki nilai 4,169%. Sementara itu, perjalanan dari A ke B, B ke C, dan C ke D, material yang dipindahkan adalah Bahan Utama dan Bahan Pembantu, masing-masing sebesar 39,282%. Sedangkan dari E ke G dan G ke H, memiliki nilai 100%, menandakan bahwa semua produk grup melewati proses handling yang telah ditentukan.

Nilai *Forward* dihitung di bawah garis diagonal tengah tabel volume *handling*. Dengan menambahkan garis diagonal tengah yang sama di bawahnya. Penentuan nilai backward mirip dengan *forward*, tetapi nilai backward dihitung di atas garis diagonal tengah [10].

Tabel 3. Analisa Momen *Trial 1*

<i>Forward</i>		<i>Backward</i>	
1.	1 x 313,677 = 313,677	1.	2 x 0 = 0
2.	2 x 100 = 200	2.	4 x 56,549 = 226,196
3.	3 x 0 = 0	3.	6 x 0 = 0
4.	4 x 4,169 = 16,676	4.	8 x 0 = 0
5.	5 x 56,549 = 282,745	5.	10 x 0 = 0
6.	6 x 0 = 0	6.	12 x 0 = 0
7.	7 x 0 = 0	7.	14 x 0 = 0
Total	= 813,098	Total	= 226,196

Total *Forward* dan *Backward* adalah : 813,098 + 226,196 = 1039,294

Setelah mendapatkan nilai *forward* dan *backward*, analisis momen trial (dalam kasus ini, *trial 1*) dapat dilakukan. *Forward* adalah arus material maju tanpa aliran material bolak-balik (*backward*) [11]. Oleh karena itu, total nilai *forward* pada kolom 1 dikalikan dengan 1, sementara total nilai *backward* pada kolom 1 dikalikan dengan 2, mengindikasikan bahwa nilai *backward* adalah dua kali lipat dari nilai *forward*.

Analisa selanjutnya adalah mengurangi momen *backward* sekecil mungkin sehingga dapat dipenuhi persyaratan minimal untuk *backtracking* dari proses produksi yang berlangsung. Untuk itu selanjutnya dibuat trial kedua sebagai berikut:

Tabel 4. Volume *Material Handling* dan Aliran Perpindahan (*Trial 2*)

From To	A	B	C	D	F	E	G	H	Total
A									
B	39,282								39,282
C		39,282							39,282
D			39,282		56,549				95,831
F	56,549								56,549
E	4,169			95,831					100

G						100		100
H							100	100
Total	100	39,282	39,282	95,831	56,549	100	100	530,944

Tabel 5. Analisa Momen *Trial 2*

<i>Forward</i>		<i>Backward</i>	
1 x 317,846	= 317,846	2 x 56,549	= 56,549
2 x 95,831	= 95,831	4 x 0	= 0
3 x 0	= 0	6 x 0	= 0
4 x 56,549	= 56,549	8 x 0	= 0
5 x 4,169	= 4,169	10 x 0	= 0
6 x 0	= 0	12 x 0	= 0
7 x 0	= 0	14 x 0	= 0
Total	= 756,549	Total	= 113,098

Total *Forward* dan *Backward* adalah : $756,549 + 113,098 = 869,647$

Dari kedua trial yang telah dilakukan, trial yang dipilih adalah trial kedua, yaitu trial (A-B-C-D-F-E-G-H) dikarenakan didapatkan suatu angka momen yang kecil untuk backward, yaitu sebesar 113,098. dibandingkan dengan trial kedua yaitu sebesar 226,196. Berdasarkan jalur dari *trial* kedua, maka jarak antar departemen dan momen *handling* yang didapatkan adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Jarak Antara Departemen

From \ To	A	B	C	D	F	E	G	H	Total
A									
B	225								225
C		1							1
D			2,5		2				4,5
F	220								220
E	225			1					226
G						4,5			4,5
H							250		250
Total	670	1	2,5	1	2	4,5	250		931

Tabel 7. Momen *Handling*

From \ To	A	B	C	D	F	E	G	H	Total
A									
B	9231,27								9231,27

C	39,22							39,22
D		98,2		113,09				211,29
F	12440,78							12440,7
E	938,05		95,831					1033,88
G					450			450
H						25000		25000
Total	22610,1	39,22	98,2	95,831	113,09	450	25000	48416,4

Sehingga, Urutan proses yang berurutan yaitu G.Bahan Baku (A) → D.Pengukuran (B) → D.Pengadukan (C) → D.Pengisian (D) → D.Pelabelan (F) → D.Perakitan (E) → D.Pengemasan (G) → G.Barang Jadi (H).

4. KESIMPULAN

Trial pertama yaitu A-B-C-D-E-F-G-H didapat sejumlah angka dari analisa momen volume produk dengan *forward* dan *backward* adalah : $813,098 + 226,196 = 1039,294$. Trial kedua yaitu A-B-C-D-F-E-G-H didapat sejumlah angka dari analisa momen volume produk dengan *forward* dan *backward* adalah : $756,549 + 113,098 = 869,647$. Jadi dari hasil kedua trial di atas, dipilih trial yang kedua, dikarenakan angka analisa momen volume produk pada trial kedua lebih kecil dari trial yang pertama yaitu 869,647. Urutan proses yang berurutan yaitu G.Bahan Baku - D.Pengukuran - D.Pengadukan - D.Pengisian - D.Pelabelan - D.Perakitan D.Pengemasan - G.Barang. Jadi, *trial* kedua dipilih karena lebih efisien, dan urutan proses yang direkomendasikan telah disebutkan di atas.

REFERENCES

- [1] Rosyidi, M. R. (2018). Analisa tata letak fasilitas produksi dengan metode ARC, ARD, dan AAD di PT. XYZ. WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA, 16(1), 82-95.
- [2] Hapsari, Y. T., & Kurniawanti, K. (2020). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Peyek. Jurnal Terapan Abdimas, 5(1), 35-40.
- [3] Maheswari, H., & Firdauzy, A. D. (2015). Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada PT. Nusa Multilaksana. Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis, 1(3), 56-83.
- [4] Iskandar, N. M., & Fahin, I. S. (2017). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk Di Gedung Commercial Vehicle (Cv) Pt. Mercedes-Benz Indonesia. Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri, 11(1), 66-75.
- [5] Daya, M. A., Sitania, F. D., & Profita, A. (2018). Perancangan Ulang (re-layout) tata letak fasilitas produksi dengan metode blocplan (studi kasus: ukm roti rizki, Bontang). Performa: Media Ilmiah Teknik Industri, 17(2).
- [6] Putri, R. E., & Ismanto, W. (2019). Pengaruh Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di Area Operasional Kerja Berbasis 5S untuk Pengajuan Modal Usaha. Jurnal Dimensi, 8(1), 71-89.
- [7] Putri, R. E., & Ismanto, W. (2019). Pengaruh Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di Area Operasional Kerja Berbasis 5S untuk Pengajuan Modal Usaha. Jurnal Dimensi, 8(1), 71-89.
- [8] Putra, Y. P. (2018). Merancang tata letak fasilitas pabrik dengan metode algoritma corelap di CV. Robbani Singosari. Jurnal Valtech, 1(1), 65-70.
- [9] Pramesti, M., Subagyo, H. S. H., & Aprilia, A. (2019). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja (Studi Kasus Di Umkm Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang). Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 3(2), 150-164.
- [10] Pramesti, M., Subagyo, H. S. H., & Aprilia, A. (2019). Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Keripik Nangka Dan Usulan Keselamatan Kesehatan Kerja (Studi Kasus Di Umkm Duta Fruit Chips, Kabupaten Malang). Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian, 3(2), 150-164.
- [11] Jamalludin, J., & Ramadhan, H. (2020). Metode Activity Relationship Chart (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok. Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory, 1(2).



- [12] Prasetyo, Y. T., & Fudhla, A. F. (2021). Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Dengan Pendekatan Dedicated Storage Pada Gudang Distribusi Barang Jadi Industri Makanan Ringan. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 1-6.
- [13] Pradana, E., & Nurcahyo, C. B. (2014). Analisis Tata Letak Fasilitas Proyek Menggunakan Activity Relationship Chart dan Multi-Objectives Function pada Proyek Pembangunan Apartemen De Papilio Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 3(2), D131-D136.