

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI MENGUNAKAN METODE ALGORITMA CRAFT PADA PT. SERMANI STEEL MAKASSAR

Ahmad Padhil^{1*}, Andi Pawennari², Takdir Alisyahbana³, Firman⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 Makassar., Sulawesi Selatan 90231
*email: ahmad.padhil@umi.ac.id

Abstract

Factory layout is one of the most important problems in a company, because the arrangement of facilities affects the efficiency and cost of manufacturing products. PT. Sermani Steel of Makassar City is one of the companies engaged in the manufacture or production of zinc-coated steel sheets (Zn) with a production capacity of 3000 tons/year, the problem that occurs is that the layout of related departments is far apart, causing large moving costs. The CRAFT Algorithm method is an improvement program that seeks optimum planning by making improvements in stages with the help of the WinQsb software. The CRAFT algorithm method can describe each department and calculate the Material Handling Cost (OMH) experienced by the product during the production process. Based on the results of research conducted, the cost of moving materials in the initial layout is Rp. 1,636,270,800/year after repairing the layout of the facility, the transfer fee is Rp. 1,467,309,300/year with a difference of Rp. 168,961,500 per year, material transfer costs have decreased by 10% from the initial layout.

Keywords: Facility Layout, Ongkos Material Handling (OMH), CRAFT Algorithm

1. Pendahuluan

PT. Sermani Steel di Kota Makassar merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan atau produksi lembaran baja berlapis seng (Zn). Pabrik seng PT. Sermani Steel dalam proses produksinya menghasilkan dua jenis seng yaitu seng plat (seng licin) dan seng logam yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat dan ukuran-ukuran yang disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia SNI.07-2053-1995. Proses produksi yang dilakukan PT. Sermani Steel Makassar adalah proses produksi layout atau line layout karena fasilitas produksi berurutan sesuai dengan proses produksi dari bahan baku hingga ke produk jadi, dalam pengaturan fasilitas produksi terlihat ada beberapa departemen yang berjauhan antara departemen lainnya sehingga dapat mempengaruhi efisiensi proses produksi serta menimbulkan ongkos perpindahan yang besar. Ongkos perpindahan bahan adalah masalah yang paling sering dialami oleh perusahaan manufaktur karena jarak berbanding lurus dengan biaya pemindahan, pengaturan tata letak fasilitas merupakan kunci untuk memperbaiki fasilitas produksi, semakin baik pengaturan tata letak

fasilitas semakin kecil ongkos produksi yang di timbulkan dan meningkatkan efisiensi proses produksi.

Tata letak pabrik merupakan suatu perencanaan dan pengintegrasian aliran dari komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan interelasi yang efisien dan efektif antara pekerja dan peralatan serta pemindahan material dari bagian penerimaan, fabrikasi menuju bagian pengiriman produk jadi (Tahir et al., 2015).

Pengertian dari pemindahan bahan (material handling) dirumuskan oleh *American Material Handling Society* (AMHS), yaitu sebagai suatu seni dari ilmu yang meliputi penanganan (handling), pemindahan (moving), pembungkusan/ pengepakan (packaging), penyimpanan (storage) sekaligus pengendalian pengawasan (controlling) dari bahan atau material dengan segala bentuknya. Dalam kaitannya dengan pemindahan bahan, maka proses pemindahan bahan ini akan dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain baik secara vertikal, horizontal maupun lintasan yang membentuk kurva. Demikian pula lintasan ini dapat

dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah (Dr. Juliansyah Noor, 2019).

Metode CRAFT merupakan sebuah program perbaikan. Program ini mencari perancangan optimum dengan melakukan perbaikan tata letak secara bertahap. CRAFT mengevaluasi tata letak dengan cara mempertukarkan lokasi departemen. Metode CRAFT memerlukan input yang berupa biaya perpindahan material. Input biaya perpindahan berupa biaya per satuan perpindahan per satuan jarak (ongkos *material handling* per satuan jarak atau OMH per satuan jarak). (Ningtyas et al., 2015)

CRAFT menggunakan *from to chart* sebagai inputan. Biaya *layout* ditentukan berdasarkan jarak *centroid*. Departemen tidak dibatasi dalam bentuk rectangular. CRAFT merupakan algoritma *improvement* sehingga memerlukan *initial layout* yang bisa merupakan *layout* dari departemen yang sudah ada atau hasil dari algoritma lain. (Sahroni, 2010)

2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan pada bulan April-Mei 2021. Tempat penelitian ini dilakukan di PT. Sermani Steel Makassar.

2.1 Pengumpulan Data

2.1.1 Data Primer

Data primer pada penelitian ini adalah wawancara proses produksi, jumlah karyawan, jumlah produksi dan observasi lokasi produksi

2.1.2 Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah tata letak awal, data aliran Barang (From to Chart), data biaya dan jarak perpindahan, jumlah mesin dan departemen

2.3 Pengolahan Data

Pengolahan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode Algoritma CRAFT dengan alur pengolahan data sebagai berikut: Penentuan titik pusat (Centroid), penentuan total jarak material handling, penentuan Ongkos Material Handling (OMH) *layout* awal, Pengolahan *Software WinQsb 2.0*, penentuan Ongkos Material Handling (OMH) *relay* layout, Perbandingan Ongkos Material Handling (OMH), *relay* layout, dan *Activiti Relationship Chart* (ARC).

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Penentuan Titik Pusat (Centroid)

Tabel 1. Titik Pusat (Centroid) Masing-masing Departemen

Departemen	Koordinat X	Koordinat Y
A	13,15	5,4
B	12,7	10,05
C	22,85	10,05
D	10	31
E	39,5	22,8
F	27	36,95
G	29,25	28,125
H	39,5	15,1
I	7,65	5,2
J	19,75	5,2
K	28,4	30,35
L	21,75	30,35
T	35,75	19,85

Dari titik pusat (centroid) diatas, dapat dihitung jarak material handling antara departemen menggunakan rumus *rectilinear distance*, hasil perhitungan kemudian dikalikan dengan tiga karena perbandingan luas keseluruhan denah adalah 1:3 berikut adalah rekapitulasi dari perhitungan jarak material *handling*:

$$RD = [XA - YA] + [XB - YB] \quad (1)$$

3.2 Penentuan Total Jarak Material Handling

Tabel 2. Rekapitulasi Material Handling

Produk	Departemen	Alat MH	Jarak (m)	Masa (kg)	F. Pemindahan	Total Massa (kg)
C.R Coil	A - B	Mobil Forklift	31,2	4000	27	108000
Baja Lapis	B - C	Otomatis	46,35	108000	1	108000
Baja Lapis	C - D	Otomatis	24,6	120000	1	120000
Baja Lapis	D - E	Mobil Forklift	12,9	1800	30	54000
Seng Gelombang	E - F	Cran	20,25	200	30	6000
Seng Gelombang	E - G	Cran	23,1	200	30	6000
-	F - H	Cran	43,35	200	30	6000
-	G - H	Cran	79,95	200	30	6000
Coil Lapis Seng Lacin	I	-	80,55	-	-	-
-	J	-	51	-	-	-
-	D - K	Cran	37,8	2400	1	2400
-	K - L	Manual	31,65	2400	1	2400
-	T	-	21,9	-	-	-
-	Total	-	504,6	239400	181	418800

Setelah melakukan perhitungan pemindahan bahan seng gelombang menyeluruh, maka dapat diketahui total jarak tempuh material selama proses produksi.

3.4 Ongkos Material Handling (OMH) Layout Awal

Biaya material *handling* merupakan biaya yang dibutuhkan dalam aktivitas pemindahan bahan yang terjadi dari biaya tenaga kerja, biaya perawatan mesin dan biaya peralatan, biaya *utilitas* (bahan bakar, listrik, air), dan total jarak tempuh selama proses produksi berlangsung, Rumus yang digunakan untuk menghitung biaya total biaya material *handling* sebagai berikut:

Total OMH (Z) = Biaya Tenaga Kerja + Biaya Perawatan Mesin + Utilitas (Penerangan, air) + (Biaya bahan bakar + Biaya operator) * jarak tempuh

Sedangkan untuk menghitung biaya per meter (c) dengan menggunakan rumus:

$$C = \frac{Z}{\text{total jarak perpindahan}} \quad (2)$$

Tabel 3. Biaya Tenaga Kerja Seng Gelombang

Posisi	Perbulan (Rp)	Pertahun (Rp)	Perhari (Rp)	Jumlah Pekerja	Total Biaya/Hari (Rp)
Sharing Line	280000	336000	11200	3	336000
Galvanizing Line	200000	240000	80000	6	480000
Mesin Cap & Periksa	280000	336000	11200	2	224000
Mesin Gelombang Kecil	280000	336000	11200	4	448000
Mesin Gelombang Besar	280000	336000	11200	4	448000
Penyimpanan Baja Lapis	280000	336000	11200	2	224000
Penyimpanan Baja Lapis Sng	280000	336000	11200	2	224000
Total Biaya Keseluruhan/Hari (Rp)					2384000
Total Biaya Keseluruhan/Bulan (Rp)					5960000
Total Biaya Keseluruhan/Tahun (Rp)					71520000

Biaya material *handling layout* awal dalam proses produksi seng gelombang PT. Sermani Steel Makassar adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total OMH (Z)} &= \text{Rp. } 2,384,000 + \text{Rp. } 1,304,313 + \text{Rp. } 442,590 + \text{Rp. } 1,323,333 \\ &= \text{Rp. } 5,454,236 / \text{hari} \\ &= \text{Rp. } 136,355,900 / \text{bulan} \\ &= \text{Rp. } 1,636,270,800 / \text{tahun} \end{aligned}$$

Kemudian untuk OMH/meter digunakan perhitungan sebagai berikut:

$$C = \frac{\text{Rp. } 1,636,270,800}{6369,3 \text{ m}} = \text{Rp. } 256.899/m$$

3.5 Pengolahan Software WinQsb 2,0

Tabel 4. Input From to Chart

From/To	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	T
A		27											
B			1										
C				1									
D					30							1	
E						30	30						
F								30					
G									30				
H													
I													
J													
K													1
L													
T													

From to chart diatas merupakan perkalian antara ongkos perpindahan dengan jarak tiap departemen, jarak tiap departemen telah dibagi dengan tiga karna perbandingan yang digunakan adalah 1:3 agar dapat diolah di aplikasi WinQsb 2.0.

Tabel 5. Input Koordinat Layout & Location Fixed

Departement Number	Departement Name	Location Fixed	Initial Layout Cell Locations
1	A	No	(28,4)-(31,11)
2	B	Yes	(23,1)-(25,12)
3	C	Yes	(22,14)-(25,20)
4	D	Yes	(23,22)-(24,29)
5	E	No	(16,34)-(20,35)
6	F	No	(5,30)-(6,34)
7	G	No	(5,23)-(6,27)
8	H	No	(8,34)-(12,35)
9	I	No	(28,1)-(31,3)
10	J	No	(28,13)-(31,17)
11	K	No	(1,22)-(2,27)
12	L	No	(1,16)-(2,20)
13	T	Yes	(9,30)-(18,32)

Pengisian koordinat ini bertujuan untuk memberikan bentuk yang sama dengan *layout* awal dari perusahaan dan juga menjadi salah satu syarat agar iterasi pada WinQsb 2.0 dapat dijalankan dan *Location Fixed* bertujuan untuk menentukan lokasi atau area yang tidak bisa di pindahkan.

Tabel 6. Rekapitulasi Output WinQsb 2.0

Solution Option	Iterasi	Total Jarak
Initial Layout Only	0	2399,50
Improve by Exchanging 2 Departments	2	1979,50
Improve by Exchanging 3 Departments	2	1979,50
Improve by Exchanging 2 and 3 Departments	2	1979,50
Improve by Exchanging 3 and 2 departemens	2	1979,50

Hasil pengolahan *software WinQsb 2.0* diperoleh 4 metode perbaikan yang dapat dilakukan.

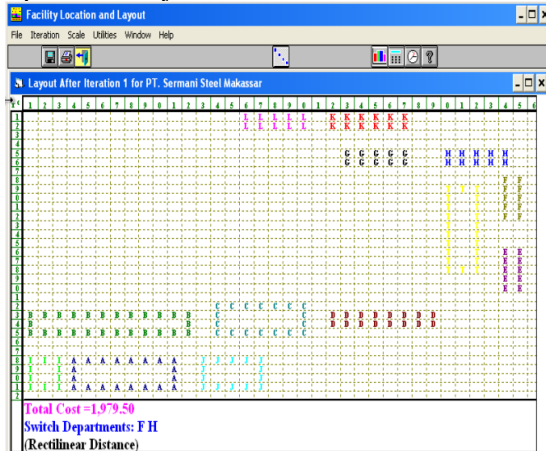
Tabel 7. Analisa Output Layout untuk Solution Option Improve Exchanging 2 Departement

07.31.2021 00:11:42	Departement Name	Center Row	Center Column	Flow To All Departements	Cost To All Departements
1	A	29,50	7,50	27	175,50
2	B	24	6,50	1	11
3	C	23,50	17	1	8,50
4	D	23,50	25,50	31	458
5	E	18	34,50	60	900
6	F	10	34,50	30	210
7	G	5,50	25	30	210
8	H	5,50	32	0	0

9	I	29,50	2	0	0
10	J	29,50	15	0	0
11	K	1,50	24,50	1	6,50
12	L	1,50	18	0	0
13	T	13,50	31	0	0
Total Distance				181	1979,50

Measure: Rectilinear

Dari tabel diatas diperoleh total jarak perpindahan sebesar 1979,50 m kemudian dikali 3 karena perbandingan yang digunakan 1:3 maka diperoleh total jarak sebesar 5938,5 m.



Gambar 1. Layout Solution Solution Option Improve Exchanging 2 Departments

Iterasi yang ditampilkan CRAFT adalah semakin kecil total Cost maka beban perpindahan semakin kecil juga. Selain itu, CRAFT juga mendeskripsikan hasil analisisnya berupa gambaran layout tiap option yang dipilih, dari gambar diatas diperoleh hasil penukaran departemen mesin pembentuk Seng Gelombang Kecil (F) dengan departemen Penyimpanan Produk Seng Gelombang (H).

3.6 Ongkos Material Handling (OMH) Relayout

Perubahan total jarak yang terjadi akibat adanya perubahan nilai dari titik tengah yang secara otomatis dihitung oleh WinQsb 2.0. Nilai titik pusat (centroid) akan berpengaruh karena perhitungan jarak antar departemen menggunakan nilai titik pusat dari masing-masing departemen. Kemudian setelah diperoleh total jarak selanjutnya menghitung biaya OMH sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total OMH (Z)} &= \text{Rp. } 2.384.000 + \text{Rp. } \\ & 1.304.313 + \text{Rp. } 442.590 + (\text{Rp. } \\ & 128 * 5938,5\text{m}) \\ &= \text{Rp. } 4.891.031 / \text{hari} \\ &= \text{Rp. } 122.275.775 / \text{bulan} \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 1.467.309.300 / \text{tahun}$$

Kemudian untuk OMH/meter digunakan perhitungan sebagai berikut:

$$C = \frac{\text{Rp. } 1.467.309.300}{5938,5 \text{ m}} = \text{Rp. } 247.084 / \text{m}$$

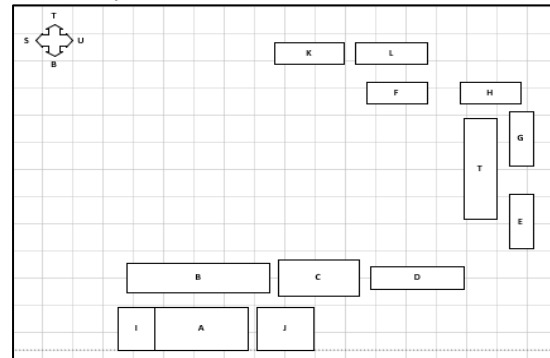
3.7 Perbandingan Ongkos Material Handling (OMH)

Tabel 8. Perbandingan Biaya Layout Awal dengan Layout Usulan

	Layout Awal	Layout Usulan
Total Jarak Tempuh	6369,3	5938,5
Total OMH	Rp. 5.454.236/hari	Rp. 4.891.031/hari
	Rp. 1.636.270.800/tahun	Rp. 1.467.309.300/tahun
OMH/meter	Rp. 256.899	Rp. 247.084
Selisih Total OMH/tahun		Rp. 168.961.500
Penurunan OMH		10%

Selisih dari total ongkos material handling (OMH) diperoleh dari pengurangan OMH layout awal dengan total layout usulan, yaitu sebesar Rp. 168.961.500 /tahun dengan persentasi 10 %. Pada OMH /meter layout usulan juga mengalami penurunan yaitu Rp. 247.084 dan total OMH layout usulan mengalami penurunan.

3.8 Relayout

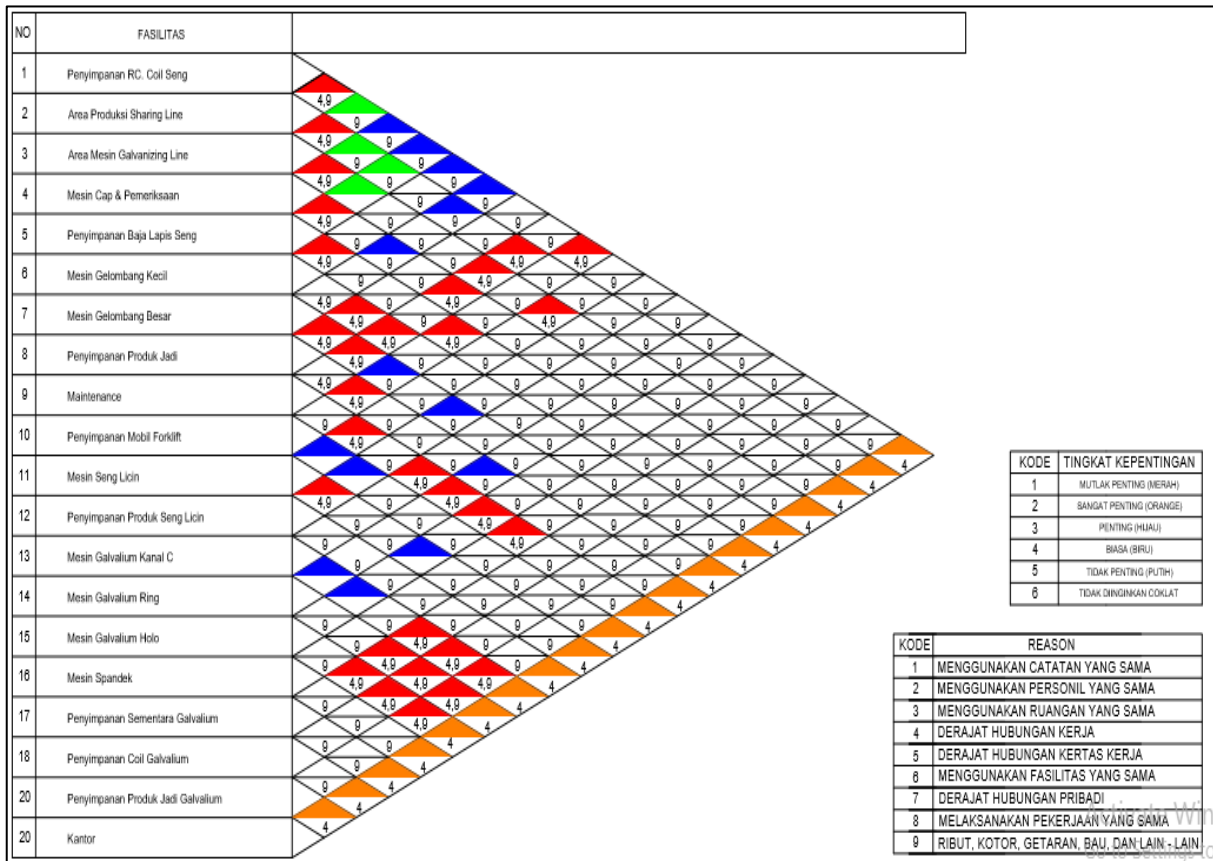


Gambar 2. Relayout Produksi Seng Gelombang

Dari gambar diatas terlihat perubahan departemen yang terjadi yaitu pertukaran antara departemen Pembentuk Seng Gelombang Kecil (F) dengan departemen Penyimpanan Produk Seng Gelombang (H).

3.9 Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) adalah penggambaran derajat hubungan kedekatan setiap fasilitas rantai produksi, berikut gambaran derajat kedekatan setiap fasilitas PT. Sermani Steel Makassar pada bagian produksi seng gelombang.



Gambar 3. Hubungan kedekatan antara fasilitas lantai produksi

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Total ongkos material *Handling* (OMH) *layout* awal sebesar Rp. 5.454.236 /hari atau Rp. 1.636.270.800 /tahun, ini diperoleh dari perhitungan OMH dengan jarak total 6369,3 m, sedangkan total OMH *layout* usulan sebesar Rp. 4.891.031 per hari atau Rp. 1.467.309.300 /tahun, dengan jarak total 5938,5 m dengan selisih Rp. 168.961.500 /tahun dengan persentasi penurunan sebesar 10%.
2. Pada *layout* usulan perubahan yang terjadi hanya memindahkan departemen untuk memperkecil jarak tempuh antara departemen dengan total perpindahan jarak sebesar 5983,5 m, departemen yang di pindahkan adalah departemen Mesin Seng Gelombang Kecil (F) dengan Penyimpanan Produk Seng Gelombang (H) dengan luas keseluruhan tetap sama yakni 2775,13 m².

4.2 Saran

Untuk meminimalkan ongkos material handling (OMH) peneliti menyarankan untuk:

1. Memperbaiki tata letak antara tiap departemen, mendekatkan departemen yang saling berhubungan
2. Mengurangi gerakan yang dapat mengakibatkan ongkos perpindahan bahan yang berlebih

DAFTAR REFERENSI

- Andriani, D., & Maskur, A, A, (2019), Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Lantai Produksi Menggunakan Algoritma Craft Di Pabrik Alumunium Super (Cap Komodo), *INAQUE: Journal of Industrial & Quality Engineering*, 7(1), 44-53, <https://doi.org/10.34010/iqe.v7i1.1732>
- Faridah, N. (2011). *Analisa Biaya Menurut Variabel Coosting Untuk Pengambilan Keputusan Jangka Pendek Dalam Pesanan Khusus Pada Pt. Sernani Steel Di Makassar* (Vol. 38). Universitas Hasanudin.

- Hermawan, F., & Wati, P, (2019), Perbaikan Tata Letak Fasilitas Dengan Algoritma Craft Guna Meminimasi Ongkos Material Handling (Studi Kasus: CV, Surabaya Trading & Co), *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri*, 26–30,
<https://repository.ugm.ac.id/id/eprint/275368>
- Kristinawati, E, (2010), Perancangan Tata Letak Mesin Dengan Menggunakan Konsep Group Technology Sebagai Upaya Minimasi Jarak Dan Biaya Material Handling, *Jurnal Teknik Industri*, 1(1), 71,
<https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol1.no1.71-79>
- Maheswari, H, (2015), Efisiensi Kerja Pada PT , Nusa Multilaksana harus ditanam , prosedur produksi dan pemasaran hasil produksi namun juga rancangan fasilitas , Perancangan fasilitas meliputi perancangan sistem fasilitas , tata letak disebut juga sebagai sistem job shop , Job, *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 1(November)
- Meutia, S., & Maryana, (2015), Perbaikan Metode Kerja Pada Bagian Produksi Dengan Menggunakan Man and Machine Chart, *Teknovasi*, 02(2), 15–26
- Musianto, L, S, (2002), Perbedaan Pendekatan Kuantitatif Dengan Pendekatan Kualitatif Dalam Metode Penelitian, *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 4(2), 123–136,
<https://doi.org/10.9744/jmk.4.2.pp.123-136>
- Ningtyas, A, N., Choiri, M., & Azlia, W, (2015), Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Grafik Dan Craft Untuk Minimasi Ongkos Material Handling, *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 3(3), p495-504,
- Nur Muhamad Iskandar, & Igna Saffrina Fahin, (2017), Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Produksi Truk Di Gedung Commercial Vehicle (Cv) Pt, Mercedes- Benz Indonesia, *Jurnal PASTI*, XI(1), 66–75,
- Rengganis, E, (2015), Perbandingan optimasi re-layout penempatan fasilitas produksi dengan menggunakan craft guna meminimalkan biaya material handling, *Jurnal Angkasa*, 181–198,
- Sahroni, , (2010), Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Algoritma Craft, *Jurnal Teknik Industri*, 4(2), 72
<https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol4.no2.72-82>
- Setiawan, D., & Cahyadi, D, (2019), Metode Algoritma Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques (Craft), *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 5(2), 75–80
- Sofyan, D., Sofyan, D, K., & Syarifuddin, S, (2018), Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Konvensional Berbasis 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu Dan Shitsuke), *Jurnal Teknovasi : Jurnal Teknik Dan Inovasi*, 2(2), 27–41,
<https://ejurnal.plm.ac.id/index.php/Teknovasi/article/view/58>
- Tahir, S., Syukuriah, & Baidhawi, S, (2015), Perbaikan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Algoritma CRAFT, *Tugas Akhir*, 4(October), 36–41