

USULAN TATA LETAK FASILITAS PADA PENYIMPANAN MATERIAL DAN PENYIMPANAN PRODUK PADA PT. NUKI TECH INDONESIA DENGAN METODE *SYSTEMATIC LAYOUT PLANING* (SLP) UNTUK MENGOPTIMALKAN ONGKOS MATERIAL *HANDLING* DAN JARAK TEMPUH

Tom Saputra^{1*}, Yuri Delano Regant M,ST.,MT.¹, Ir.Alloysius Vendhi Prasmoro,S.T.,M.T.²

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara, Kota Bekasi,Indonesia.

²Teknik Industri, Institusi Universitas Bhayangkara, Kota Bekasi,Indonesia.

*Penulis korespondensi: yuri.delano@dsn.ubharajaya.ac.id

Abstrak

Penelitian ini tentang menentukan cara melakukan *relayout* supaya jaraknya pendek pada PT.Nuki tech indonesia, menurunkan ongkos material *handling* (OMH) pada PT.Nuki tech indonesia dan melakukan mengatur ulang tata letak fasilitas penyimpanan produk dan bahan baku pada PT.Nuki tech indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan cara melakukan *relayout* supaya jaraknya pendek pada PT.Nuki tech indonesia, menurunkan ongkos material *handling* (OMH) pada PT.Nuki tech indonesia dan melakukan mengatur ulang tata letak fasilitas penyimpanan produk dan bahan baku pada PT.Nuki tech indonesia. Menggunakan metode *systematic layout planning* (SLP). Hasilnya menunjukkan bahwa PT.Nuki tech indonesia dengan jarak sebelum *relayout*, *layout* awal sebesar 131 m setelah melakukan *relayout* jaraknya 19,62 m, dengan ongkos material *handling* awal yang masi tinggi sebesar Rp.23.428.627 dengan nilai efisiensi 93,93%, setelah melakukan penurunan ongkos material *handling* mendapatkan Rp.16.621.560 dan dapat nilai efisiensi sebesar 91,44%, untuk mengatur ulang penyimpanan bahan baku dan produk, dalam penelitian membuat *layout* usulan yang di mana *layout* usulan ini mendapatkan ongkos material *handling* sebesar Rp.16.621.560 dan efisiensi sebesar 91,44%, maka *layout* usulan ini layak untuk diterapkan pada PT.Nuki Tech Indonesia, karena ongkos material *handling* dan jaraknya lebih pendek karena itu *layout* usulan ini lebih optimal dibandingkan *layout* awal.

Kata kunci: *systematic layout planning* (SLP), Ongkos material *handling* (OMH), *layout* usulan

Abstract

This research is about determining how to carry out a relayout so that the distance is short at PT. Nuki Tech Indonesia, reducing material handling costs (OMH) at PT. Nuki Tech Indonesia and rearranging the layout of product and raw material storage facilities at PT. Nuki Tech Indonesia. This research aims to determine how to carry out a relayout so that the distance is short at PT. Nuki Tech Indonesia, reduce material handling costs (OMH) at PT. Nuki Tech Indonesia and reorganize the layout of product and raw material storage facilities at PT. Nuki Tech Indonesia. Using the systematic layout planning (SLP) method. The results show that PT. reduce material handling costs to get IDR 16,621,560 and get an efficiency value of 91.44%, to reorganize raw material storage and products, in research making a proposed layout where this proposed layout gets material handling costs of Rp. 16,621,560 and an efficiency of 91.44%, then this proposed layout is suitable to be applied to PT. Nuki Tech Indonesia, because of the material handling costs and the distance is shorter, therefore this proposed layout is more optimal than the initial layout.

Key words: *systematic layout planning* (SLP), material handling costs (OMH), proposed layout

1. Pendahuluan (11pt Bold)

Industri manufaktur selalu berada dalam persaingan yang sangat ketat. Menghadapi kondisi ini di mana variasi produk tinggi, daur hidup produk yang pendek, permintaan yang selalu berubah-ubah dan adanya tuntutan dalam hal pengiriman yang tepat waktu. Sehingga menyebabkan permasalahan yang ada pada industri manufaktur semakin kompleks. Salah satu permasalahan yang sering dijumpai dalam perusahaan manufaktur adalah masalah tata letak fasilitas penyimpanan produk dan penyimpanan material karena itu perusahaan manufaktur mengatur ulang tata letak fasilitas penyimpanannya agar lebih efisien. Dengan ongkos material *handling* awal yang sangat tinggi sebesar Rp.23.428.627 dan jarak tempuh awalnya sebesar 131 m dengan gaji karyawan per bulan sebesar Rp.1.421.640 dengan karyawan 10 orang dan dengan keseluruhan waktu total 34 menit, maka dalam penelitian ini akan menurunkan ongkos material *handling* awal dan memperpendek jarak tempuhnya.

Tabel.1 1 Data awal perpindahan

Dari/ke	Jarak dalam meter	Waktu (menit)	Biaya dalam pemindahan(Rp)
Tempat A Ke B	35 meter	6 menit	385,000
Tempat B Ke C	25 meter	6 menit	480,000
Tempat C Ke D	15 meter	7 menit	556,000
Tempat E Ke F	11 meter	5 menit	280,000
Tempat F Ke A	45 meter	10 menit	640,000
Total	131 meter	34 menit	1.421.640

Tabel.1 2 Data SDM (Sumber daya manusia)

Nama Departemen	Alat Angkut	Tenaga Kerja	Gaji Per hari (Rp)
Mesin <i>Injection</i>	Manusia	2 Orang	142.164
Mesin <i>Charsing</i>	Manusia	2 Orang	142.164
Penyimpanan Material	<i>Handclip</i>	2 Orang	142.164
Penyimpanan Produk	<i>Handclip</i>	2 Orang	142.164
Penyimpanan Limbah	Manusia	1 Orang	142.164
Area <i>Oqc/Iqc</i>	Manusia	1 Orang	142.164
Total		10 Orang	1.421.640

Karena itu tata letak fasilitas produksi harus diubah setiap 1 bulan sekali agar memperlancar alur proses produksinya agar bisa meningkatkan produktivitas setiap harinya. Dengan merubah tata letak penyimpanan produk dan bahan baku menjadi lebih efisien, banyak produk dan bahan baku dapat disimpan dengan baik. Saat mencoba *relayout* tata letak produksi pihak perusahaan ingin meneliti apakah tata letak yang sekarang lebih efektif atau tidak, karena pihak perusahaan tidak ingin merubah bagian mesin *injection molding* karena merubahnya butuh biaya yang mahal, karena perusahaan ini baru berkembang.

2. Metode

Untuk memecahkan masalah ini peneliti menggunakan metode *system layout planning* (SLP) yang dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah, seperti transportasi, penyimpanan, produksi, dan operasi lainnya. Dengan penelitian ini, saat merubah fasilitas penyimpanan bahan baku dan penyimpanan produk, perusahaan harus mempertimbangkan hal ini untuk meminimalkan biaya material dan menghitung jarak material yang digunakan. Dengan demikian, mereka dapat meningkatkan kinerja penyimpanan bahan baku sehingga sistem produksi dapat berjalan dengan baik dan sistem produksi dapat beroperasi dengan baik.

Perhitungan Jarak

Pada Penelitian ini menghitung jarak perpindahan dari satu proses ke proses berikutnya menggunakan rumus perhitungan jarak *rectilinear* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (3.1)$$

Dalam perhitungan jarak ada beberapa langkah perhitungannya yaitu adalah:

1. Menghitung total material *handling* per hari dengan membagi total aktivitas per hari dengan kapasitas material *handling*.
2. Setelah itu dilakukan perhitungan frekuensi perpindahan bahan dengan mengkalikan total material *handling* dengan waktu kerja per bulan.
3. Frekuensi perpindahan bahan ditentukan untuk mengetahui jumlah unit yang dipindahkan dalam sekali perpindahan dan berapa kali perpindahan bahan tersebut dapat dilakukan dalam satuan waktu tertentu.
4. Selanjutnya, akan diklasifikasikan menjadi 3 kelompok produk berdasarkan alat material *handling*nya.

OMH (Ongkos Material *Handling*)

Perhitungan ongkos material *handling* adalah penggunaan jarak perpindahan dan ongkos perpindahan per meter digunakan untuk menghitung biaya perawatan material. Aliran material dan tata letak yang digunakan mempengaruhi besarnya biaya ini. Dengan memahami aktivitas. Setelah perpindahan terjadi, kita dapat menghitung biaya pengangkutan material. OMH dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut:

$$OMH = \text{jarak} \times \text{total mh} \times \text{waktu per menit} \quad (3.2)$$

Activity Relationship Chart (ARC)

Activity relationship chart (ARC) adalah untuk menentukan aktivitas suatu departemen yang sudah diterapkan. Agar aktivitas kerja berjalan dengan lancar dengan suatu cara yang paling efektif tanpa menimbulkan sebuah masalah. ARC bisa menunjukkan hubungan antar departemen ke departemen lainnya. dengan (A,E,I,OU atau X) digunakan untuk menunjukkan kepentingan hubungan dalam tata letak fasilitas penyimpanan bahan baku dan produk.

Worksheet

Worksheet adalah untuk memudahkan dalam membuat diagram ARC sehingga dapat dengan jelas melihat hubungan antar departemen.

Activity Relationship Diagram (ARD)

Pada pembuatan ARD didapatkan gambaran posisi kedekatan dari setiap stasiun kerja berdasarkan hasil dari hubungan kedekatan pada ARC. Untuk menentukan hubungan dalam bentuk diagram yang dapat digunakan, untuk menggambarkan penempatan setiap pada sebuah tata letak fasilitas.

Area Allocation Diagram (AAD)

Pada pembuatan (AAD) berdasarkan hasil yang diketahui pada tabel ARC, untuk mengetahui gambaran kedekatan pada setiap stasiun kerja.

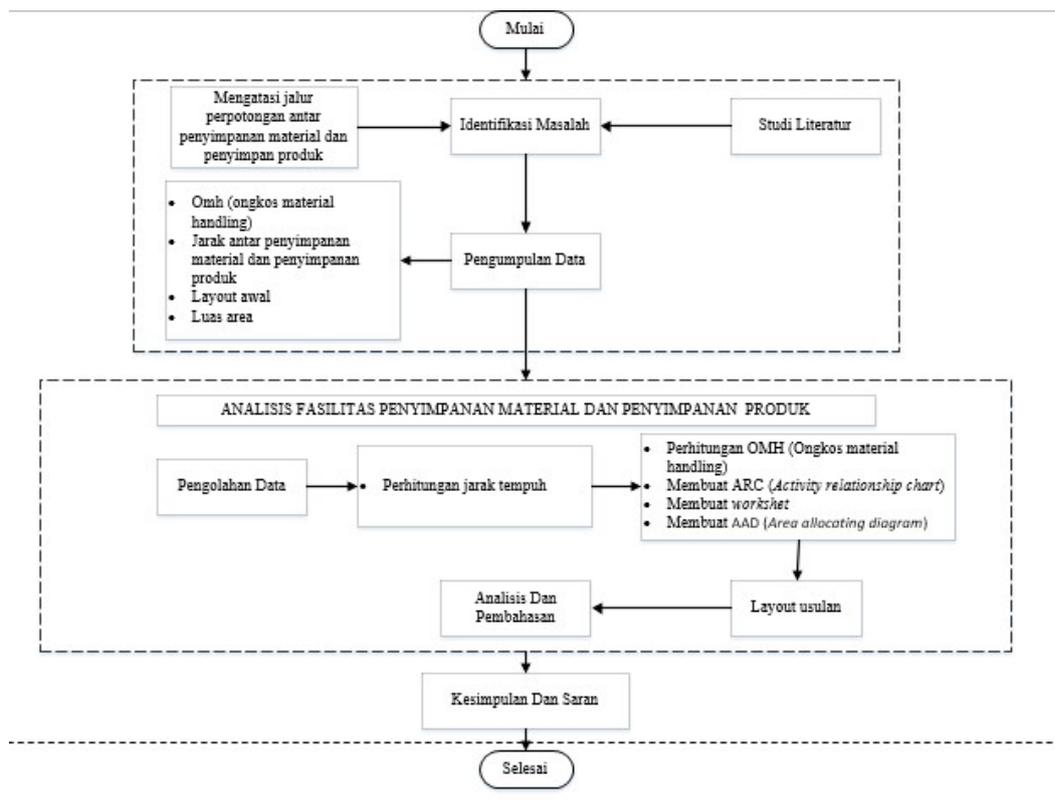
Layout Usulan

Layout usulan ini akan menjadi suatu layout usulan yang dapat digunakan setelah dari hasil pengolahan data yang sudah dilakukan, akan menjadi suatu perbandingan dari layout awal menjadi layout usulan.

Template

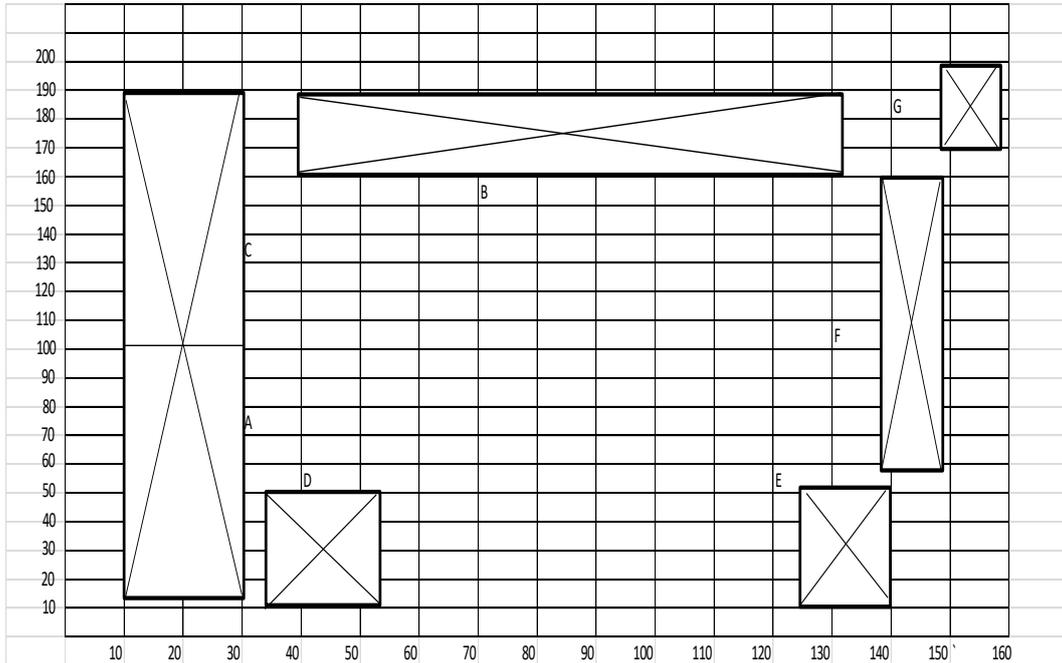
Template ini adalah ini gambar yang diketahui hasil dari ARC, ARD, AAD, dan layout usulan, untuk mengetahui gambar pola kerja yang sudah diketahui sebelumnya.

Kerangka Berpikir



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

3. Hasil dan Pembahasan (11pt Bold)
3.1 Perhitungan Jarak Awal



Gambar 1. 2 Perhitungan Jarak Awal

Perhitungan jarak antar tempat di PT.Nuki tech indonesia menggunakan rumus jarak *rectilinear*. Penggunaan rumus ini di pakai karena pengukuran dengan jarak *rectilinear* sering digunakan karena mudah penghitungannya, yang mudah dipahami untuk beberapa masalah lebih sesuai. Selanjutnya, menghitung jarak tegak lurus antar rak-rak yang berisi material *handling*. Tujuannya adalah untuk mendapatkan jarak yang benar sesuai dengan *layout*. Perhitungan penentuan jarak sebenarnya yang dilakukan menggunakan jarak *rectilinear* ditunjukkan di sini.

Tabel.1 3 Jarak rectilinear 1:140

Dari/Ke	Alat Angkut	Jarak Dalam Meter	Waktu (menit)	Jarak <i>Rectilinear</i>
Tempat A Ke B	<i>Handclip</i>	35 meter	6 menit	4,75
Tempat B Ke C	Manusia	25 meter	6 menit	2,5
Tempat C Ke D	Manusia	15 meter	7 menit	2,40
Tempat E Ke F	Manusia	11 meter	5 menit	2,5
Tempat F Ke A	Manusia	45 meter	10 menit	9,20
Total		131 meter	34 menit	18,85

Contoh perhitungan :

$$A - B = dij = |xi - xj| + |yi - yj|$$

$$Dij = (100-190) + (30-130)$$

$$Dij = 90 + 100$$

$$Dij = 190$$

Jarak *Rectilinear* = jarak x skala

$$\text{Jarak } Rectilinear = 190 \times (1:140)$$

$$\text{Jarak } Rectilinear = 190 \times 0,025$$

$$\text{Jarak } Rectilinear = 4,75$$

3.2 Ongkos Material *Handling*

Berdasarkan jarak yang didapatkan di PT,Nuki Tech Indonesia setiap tempat ke tempat lainnya, aliran material dan tata letak yang digunakan mempengaruhi besarnya biaya ini. Dengan memahami aktivitas setelah perpindahan terjadi. Biaya perpindahan di tenaga kerjakan oleh manusia berdasarkan pada perhitungan waktu yang digunakan. Gaji yang diterima pekerja sebesar Rp.1.421.640 jumlah pekerja 10 orang. Maka gaji 1 bulan dikonversikan dalam per hari .

Tabel.1 4 OMH (ongkos material handling)

Dari/Ke	Alat Angkut	Jarak Dalam Meter	Waktu (menit)	Jarak <i>Rectilinear</i>	OMH (Rp)	Biaya Dalam Perpindahan (Rp)
Tempat A Ke B	<i>Handclip</i>	35 meter	6 menit	4,75	142.164	4.051.674
Tempat B Ke C	Manusia	25 meter	6 menit	2,5	142.164	2.132.460
Tempat C Ke D	Manusia	15 meter	7 menit	2,40	142.164	2.388.355
Tempat E Ke F	Manusia	11 meter	5 menit	2,5	142.164	1.777.050
Tempat F Ke A	Manusia	45 meter	10 menit	9,20	142.164	13.079.088
Total		131 meter	34 menit	18,85	1.421.640	23.428.627

Contoh perhitungan :

$$A-B = Jr \times Omh \text{ per hari } \times \text{Waktu}$$

$$= 4,75 \times 142.164 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 4.051.674$$

Berdasarkan tabel OMH (ongkos material *handling*) awal di atas dapat disimpulkan bahwa total perpindahan per bulan sebesar Rp. 23.428.627

3.3 Kebutuhan Luas Penyimpanan

Kebutuhan luas area penyimpanan digunakan untuk optimalkan penyimpanan bahan baku dan produk. Pabrik ini memiliki luas bangunan 16.800 m² dengan panjang 120 m lebar 140 m.

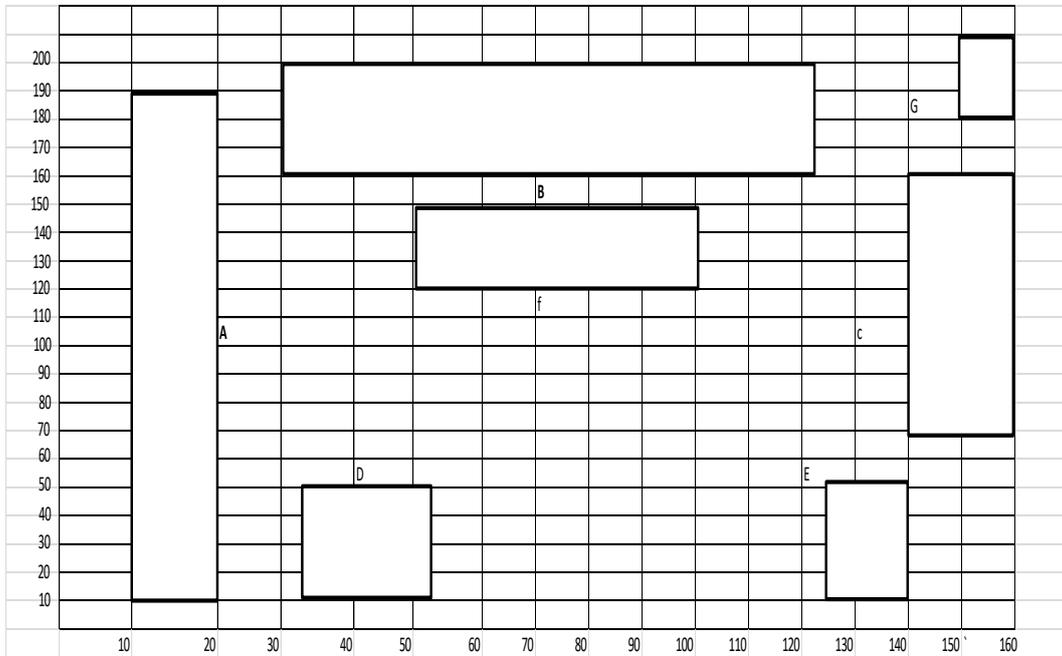
Tabel.1 5 Luas area penyimpanan

Lokasi	Kode	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
Penyimpanan bahan baku	A	20	10	200
Mesin <i>injection</i>	B	90	15	1.35
Penyimpanan produk	C	24	10	240
Area <i>oqc/iqc</i>	D	7	10	70
Penyimpanan limbah	E	15	10	150
Mesin <i>charsing</i>	F	10	5	50
Wc	G	3	3	9
Total		169	63	720.35

Hasil jumlah panjang dan luas m² $169m + 720.35 m^2 = 889.35 m^2$ sedangkan luas area keseluruhannya 16.800 m².

3.4 Perancangan Tata Letak Usulan

3.1.1 Perhitungan Jarak Usulan



Gambar 1.3 Gambar perhitungan jarak usulan dengan skala 1:140

Perhitungan jarak usulan ini menggunakan rumus ini karena pengukuran dengan jarak *rectilinear* sering digunakan karena mudah penghitungannya, yang mudah dipahami dan untuk berapa masalah lebih sesuai. Selanjutnya, menghitung jarak tegak lurus antar tempat yang berisi material *handling*. Tujuannya adalah untuk mendapatkan jarak yang benar sesuai dengan *layout*. Perhitungan penentuan jarak sebenarnya yang dilakukan menggunakan jarak *rectilinear* ditunjukkan di sini.

Tabel.1 6 Hasil jarak *rectilinear*

Dari/Ke	Jarak Dalam Meter	Alat Angkut	Waktu (menit)	Jarak <i>Rectilinear</i>
Tempat A Ke B	35 meter	<i>Handclip</i>	6 menit	2,87
Tempat B Ke C	25 meter	Manusia	6 menit	3,0
Tempat C Ke D	15 meter	Manusia	7 menit	5,25
Tempat E Ke F	11 meter	Manusia	5 menit	3,5
Tempat F Ke A	45 meter	Manusia	10 menit	2,75

Contoh perhitungan :

$$A - B = dij = |xi - xj| + |yi - yj|$$

$$Dij = (190-200) + (20-125)$$

$$Dij = 10 + 105$$

$$Dij = 115$$

Jarak *rectilinear* = jarak x skala

$$\text{Jarak } rectilinear = 115 \times (1:140)$$

$$\text{Jarak } rectilinear = 115 \times 0,025$$

$$\text{Jarak } rectilinear = 2,87$$

3.1.2 Ongkos Material Handling (OMH)

Selanjut menghitung biaya OMH *layout* usulan berdasarkan hasil dari perhitungan jarak. Berikut OMH *layout* usulan sebagai berikut:

Tabel.1 7 Ongkos material handling (OMH) *layout* usulan

Dari/Ke	Jarak Dalam Meter	Alat Angkut	Waktu (menit)	Jarak <i>Rectilinear</i>	OMH (Rp)	Biaya Dalam Perpindahan (Rp)
Tempat A Ke B	35 meter	<i>Handclip</i>	6 menit	2,87	142.164	2.448.064
Tempat B Ke C	25 meter	Manusia	6 menit	3,0	142.164	2.558.952
Tempat C Ke D	15 meter	Manusia	7 menit	5,25	142.164	5.224.164
Tempat E Ke F	11 meter	Manusia	5 menit	3,5	142.164	2.487.870
Tempat F Ke A	45 meter	Manusia	10 menit	2,75	142.164	3.909.510
Total						16.621.560

Contoh perhitungan :

$$A-B = Jr \times Omh \text{ per hari} \times \text{Waktu}$$

$$= 2,87 \times 142.164 \times 6$$

$$= \text{Rp. } 2.448.064$$

Berdasarkan dari perhitungan jarak usulan dan tabel OMH usulan di atas maka dapat disimpulkan, jika diakumulasikan dengan jam kerja per bulan yaitu sebesar Rp.1.421.640. Total biaya ongkos material *handling* dari *layout* usulan lebih kecil sebesar Rp.16.621.560 dibandingkan dengan perhitungan jarak awal dan OMH awal dari *layout* awal sebesar Rp.23.428.627.

$$\text{Nilai Efisiensi OMH usulan} = \frac{16.621.560 - 1.421.640}{16.621.560}$$

$$= 0,9144 \text{ atau } 91,44\%$$

Jadi *layout* usulan efisiensi didapatkan sebesar adalah 91,44%

$$\text{Dibandingkan nilai efisiensi OMH awal} = \frac{23.428.627 - 1.421.640}{23.428.627}$$

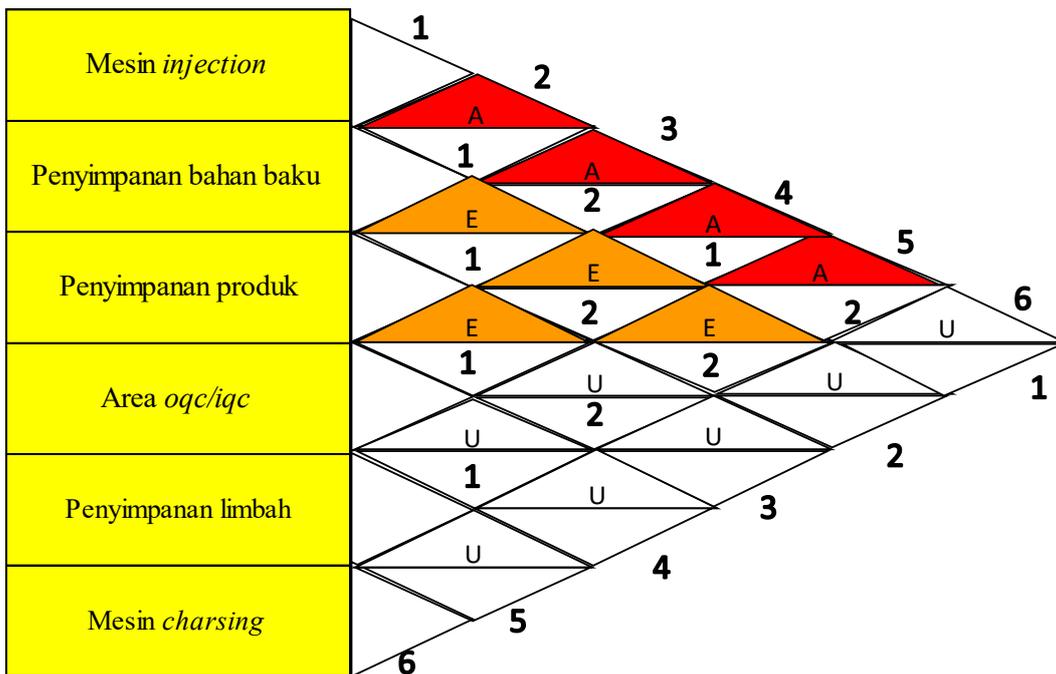
$$= 0,9393 \text{ atau } 93,93 \%$$

Jadi *layout* awal efisiensinya didapatkan sebesar adalah 93,93 %

Maka *layout* usulan yang dapat nilai efisiensi lebih kecil sebesar 91,44% maka *layout* ini layak untuk diimplementasikan di PT.NUKI TECH INDONESIA.

3.1.3 Activity Relationship Chart (ARC)

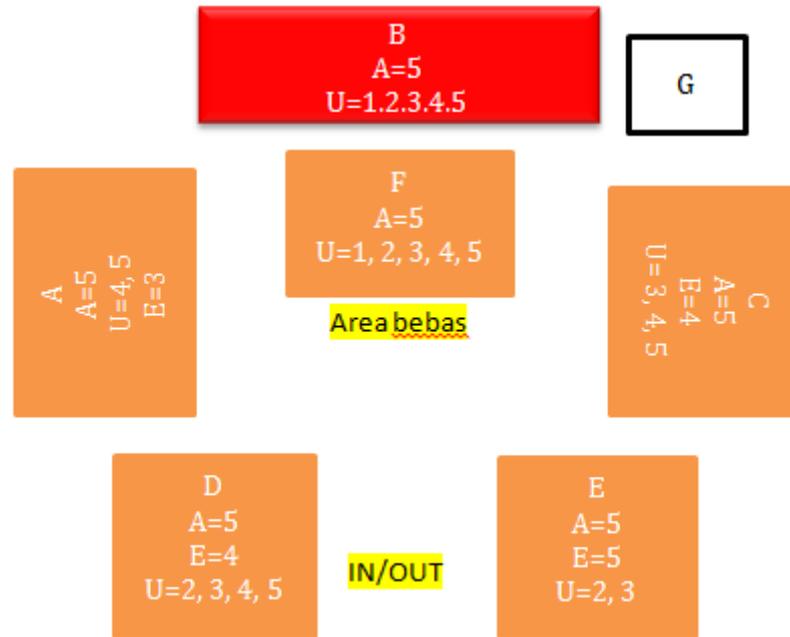
Selanjutnya mengetahui setiap hubungan antar tempat masing-masing, menggunakan tabel *Activity relationship chart* (ARC) untuk mengetahui hubungan antar tempat. Sebelum membuatnya harus tau peraturan dasar dalam *Activity relationship chart* (ARC).



Gambar 1. 4 tabel Activity relationship chart (ARC)

3.1.4 Activity Relationship Diagram (ARD)

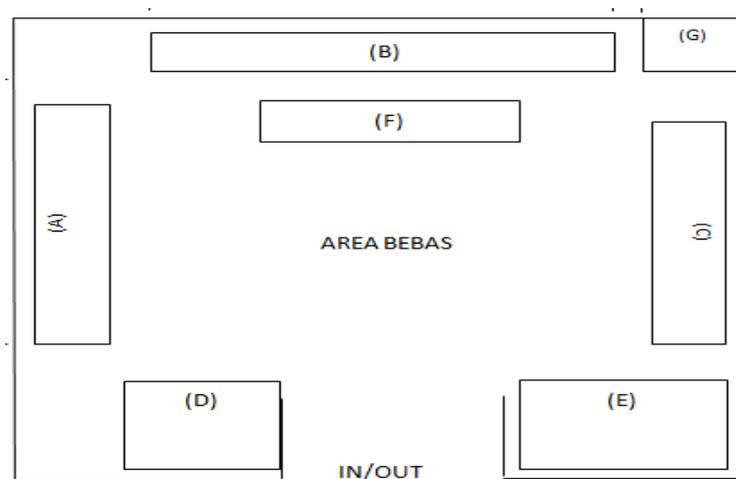
activity relationship diagram (ARD), berdasarkan dari Activity relationship chart (ARC) mempertimbangkan hubungan antar setiap tempat antar aktivitas.



Gambar 1. 5 activity relationship diagram (ARD)

3.1.5 Area Allocation Diagram (AAD)

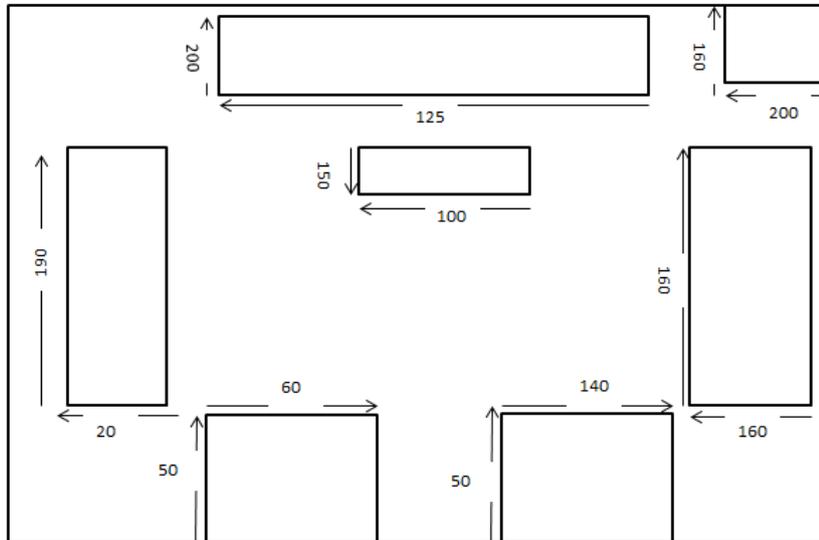
Area Allocation Diagram (AAD) merupakan kelanjutan activity relationship diagram (ARD) di mana besaran antar aktivitas Activity relationship chart (ARC), akibat aktivitas tertentu harus dekat dengan setiap antar aktivitas. Area Allocation Diagram (AAD) bisa dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4. 1 Area Allocation Diagram (AAD)

3.1.6 Layout Usulan

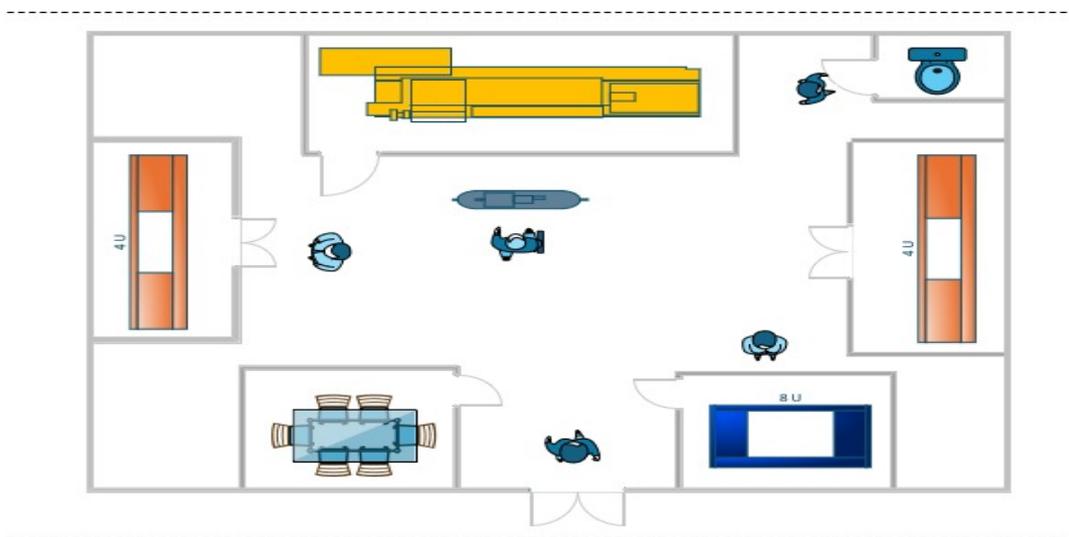
Layout usulan merupakan perancangan tata letak usulan berdasarkan *Area Allacation Diagram* (AAD). Berikut ini bisa dilihat *layout* usulan pada gambar 4.8 di bawah ini.



Gambar 1. 6 Layout usulan

3.1.7 Template

Perancangan *template* ini merupakan tata letak usulan yang dirancang berdasarkan tata letak usulan. Berikut ini bisa dilihat *taplmate* pada gambar 4.9 di bawah ini.



Gambar 1. 7 template

3.1.8 Analisis Perbandingan OMH Awal Dan OMH Usulan

Tabel.1 8 OMH Awal

Dari/Ke	Jarak Dalam Meter	Waktu (menit)	Alat Angkut	Jarak <i>Rectilinear</i>	OMH (Rp)	Biaya Dalam Perpindahan (Rp)
Tempat A Ke B	35 meter	6 menit	<i>Handclip</i>	4,75	142.164	4.051.674
Tempat B Ke C	25 meter	6 menit	Manusia	2,5	142.164	2.132.460
Tempat C Ke D	15 meter	7 menit	Manusia	2,40	142.164	2.388.355
Tempat E Ke F	11 meter	5 menit	Manusia	2,5	142.164	1.777.050
Tempat F Ke A	45 meter	10 menit	Manusia	9,2	142.164	13.079.088
Total						23.428.627

Berdasarkan tabel di atas sebelum melakukan penurunan ongkos material *handling*, OMH awal sebesar Rp.23.428.627 nilai efisien omh awal sebesar 93,93%, maka omh awal kurang optimal, setelah melakukan penurunan ongkos material *handling* mendapatkan OMH usulan lebih kecil sebesar Rp.16.621.560 nilai efisien omh usulan lebih kecil sebesar 91,44%, maka lebih optimal jika omh usulan ini diterapkan di perusahaan. Hasil selengkapnya OMH usulan bisa dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel.1 9 OMH Usulan

Dari/Ke	Jarak Dalam Meter	Alat Angkut	Waktu (menit)	Jarak <i>Rectilinear</i>	OMH (Rp)	Biaya Dalam Perpindahan (Rp)
Tempat A Ke B	35 meter	<i>Handclip</i>	6 menit	2,87	142.164	2.448.064
Tempat B Ke C	25 meter	Manusia	6 menit	3,0	142.164	2.558.952
Tempat C Ke D	15 meter	Manusia	7 menit	5,25	142.164	5.224.164
Tempat E Ke F	11 meter	Manusia	5 menit	3,5	142.164	2.487.870
Tempat F Ke A	45 meter	Manusia	10 menit	2,75	142.164	3.909.510
Total						16.621.560

Berdasarkan tabel di atas omh usulan ini layak diterapkan pada perusahaan karena ongkos materil *handling* lebih optimal dibandingkan omh awal.

4. Simpulan (11pt Bold)

Berdasarkan dalam penelitian ini dapat disimpulkan yaitu sebagai berikut:

1. Sebelum melakukan *relayout*, *layout* awal sebesar 131 m setelah melakukan *relayout* jaraknya 17,37 m, dengan ongkos material *handling* awal yang masi tinggi sebesar Rp.23.428.627 dengan nilai efisiensi 93,93%.
2. Sebelum melakukan penurunan ongkos material *handling*, omh awal sebesar Rp.23.428.627 dengan nilai efisiensi 93,93%. Setelah melakukan penurunan ongkos material *handling*, maka omh usulan yang di dapatkan sebesar Rp.16.621.560 dan dapat nilai efisiensi sebesar 91,44%. Maka omh usulan ini layak diterapkan pada PT.Nuki Tech Indonesia.
3. Untuk mengatur ulang penyimpanan bahan baku dan produk, dalam penelitian ini cuman hanya merubah di bagian penyimpanannya saja agar lebih optimal, maka peneliti membuat *layout* usulan yang di mana *layout* usulan ini mendapatkan ongkos material *handling* sebesar Rp.16.621.560 dan efisiensi sebesar 91,44%, maka *layout* usulan ini layak untuk diterapkan pada PT.Nuki Tech Indonesia, karena ongkos material *handling* dan jaraknya lebih pendek karena itu *layout* usulan ini lebih optimal dibandingkan *layout* awal.

Ucapan Terima Kasih

Terimah kasih kepada dosen penguji 1 dan 2 saya yang sudah membimbing saya sampai saat terimah kasih banyak atas bimbingannya.Semoga sehat selalu dan panjang rezekinya.Saya ucapkan terimah kasih nya banyak atas bimbingannya.

Daftar Pustaka

- Adiasa, I., Suarantalla, R., Rafi, M. S., & Hermanto, K. (2020). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Pabrik Di CV. Apindo Brother Sukses Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (SLP). *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(2), 151–158. <https://doi.org/10.20961/performa.19.2.43467>
- Afifah, N., Ngatilah, Y., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., Pembangunan, U., Veteran, N., & Timur, J. (2020). Fasilitas Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning (Slp) Di Pt . *Juminten*, 01(04), 104–116. <http://juminten.upnjatim.ac.id/index.php/juminten>
- Akuntansi, P. S. (2022). *I**, 2 1,2. 20(1), 105–123.
- Andianto, G., & Prasetio, D. E. A. (2023). Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik Menggunakan Systematic Layout Planning (SLP) Factory Layou Improvement Using Systematic Layout Planning (SLP). *Jurnal Baut Dan Manufaktur*, 5(1), 59–66.
- Anik, M., & Wibowo, A. D. (2020). Mengurangi ongkos material handling melalui perbaikan layout menggunakan systematic layout planning (slp) reduce material handling cost

- through improvement. *Baut Dan Manufaktur*, 02(Vol 2 No 02 (2020): Jurnal Baut Dan Manufaktur Vol. 2 No. 2 Tahun 2020), 40–47.
- Asdi, A., Abdullah, I., & Pahira, P. (2019). Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Proses Produksi Mie Telor Ud Sumber Rezeki Di Kota Makassar. *Jurnal BISNIS & KEWIRAUSAHAAN*, 8(4), 355–363. <https://doi.org/10.37476/jbk.v8i4.710>
- Fajri, A. (2021). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Systematic Layout Planning Warehouse Layout Design Using Systematic Layout Planning Method. *Jurnal Teknik Industri*, 7(1), 1–10.
- Handoyo, H. (2021). Alternatif Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode Systematic Layout Planning (Slp). *Prosiding Seminar Nasional Sains Data*, 1(01), 60–65. <https://doi.org/10.33005/senada.v1i01.25>
- Immanuel, J., Amelia Santoso, & Markus Hartono. (2023). Analisis perancangan tata letak fasilitas di perusahaan XYZ produksi kedelai dengan systematic layout planning. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 4(2), 250–261. <https://doi.org/10.37373/jenius.v4i2.555>
- Mudhofar, M., Suroso, H. C., Rahadian, A. R., & Sholekhah, L. N. (2023). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Menggunakan Metode Systematic Layout Planning dan CRAFT untuk Mengurangi Biaya Material Handling pada PT. Prima Daya Teknik. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan III (SENASTITAN III)*, *Senastitan III*, 1–8.
- O., R., Wiratama, A., Susetyo*, J., & Adelina Simanjuntak, R. (2021). Usulan Penataan Ulang Tata Letak Fasilitas Dengan Metode Systematic Layout Planning (SLP) dan Class Based Storage. *Jurnal Teknologi*, 15(1), 68–76. <https://doi.org/10.34151/jurtek.v15i1.3964>

- Purnomo, V. P., Teppo, A. N., Husin, S., & Lahay, I. H. (2024). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Metode Systematic Layout Planning Pada UMKM Olahan Tuna Fresh*. *Redesigning Facility Layout Using the Systematic Layout Planning Method for Fresh Tuna Processed MSMEs*, 27(1), 64–75.
<http://univ45sby.ac.id/ejournal/index.php/industri/index>
- Suminar, L. A., Wahyudin, W., & Nugraha, B. (2020). Analisis Perancangan Tata Letak Pabrik Pt. Xyz Dengan Metode Activity Relationship Chart (Arc). *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 181.
<https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.276>
- Yulia, N. T., & Cahyana, A. S. (2022). Facility Relayout Using Systematic Layout Planning and Blocplan Methods to Minimize Material Handling DYulia, Nabila Tsaniatuistance. *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2).
<https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1231>