

PERANCANGAN ULANG TATA
LETAK FASILITAS DENGAN
MEMANFAATKAN
PENAMBAHAN LAHAN BARU
UNTUK MENINGKATKAN
PRODUKTIVITAS DI UD. RAJA
BINTANG GAJAH

by Anandiyah Ayu Pramita

Submission date: 06-Jul-2021 10:36AM (UTC+0700)

Submission ID: 1616219053

File name: Teknik_1411700072_Anandiyah_Ayu_Pramita.docx (652.02K)

Word count: 4636

Character count: 24952

3
**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DENGAN MEMANFAATKAN
PENAMBAHAN LAHAN BARU UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DI UD.
RAJA BINTANG GAJAH**

Anandiyah Ayu Pramita
Ir. Asmungi, M.T

Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
anandiyahpramita@gmail.com

ABSTRACT

7
Facility layout can be defined as the procedure for setting up factory facilities to support the smooth production process. This arrangement will be useful for the area of placing machines or other production support facilities, smooth movement of movement material, storage of materials both temporary and permanent, worker personnel and so on. The layout of the factory is important because if the flow of raw materials is not appropriate or random it will hamper the production process and hinder the employees who do their work. The purpose of this research is to propose a layout design of production facilities in order to reduce too much alternating flow and increase productivity. UD. Raja Bintang Gajah is a home industry manufacturing that produces household furniture in the form of cormorants. The method used in this research is Activity Relationship Chart (ARC). By using this method can make the distance to be closer and the movement of material becomes shorter. The results obtained are the displacement distance in the initial layout with the proposed layout from raw materials to the finished product warehouse has a difference of 344.3 m. The initial space distance between work stations was 636.5 m to 292.2 m, the space distance between stations became 2 times closer than in the initial layout and decreased by 37.1%, the material transfer time which was originally 7073 seconds became 4779 seconds and decreased by 19.4%, the cost of Costs Material Handling (OMH) which was originally Rp. 25,250.61 to Rp. 17,061.03 and decreased by 19.4%. If the space between work stations is closer, the material transfer time will also be faster and costs material handling will be cheaper. Then the results obtained from the calculation of productivity, namely the initial total productivity (P_0) of 43.72 and the total later productivity (P_1) of 59.48. So the difference between initial productivity (P_0) and later productivity (P_1) is 15.76. With this difference, productivity increases by 36.05%. And the use of space is on new land that is used as a production space.

Keywords: Facility Layout Design, Activity Relationship Chart (ARC), Material Handling Costs, Productivity.

ABSTRAK

1
Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan berguna untuk luas area penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja dan sebagainya. Tata letak pabrik adalah hal yang penting karena jika alur bahan baku tidak sesuai atau acak akan menghambat proses produksinya dan menghambat karyawan yang melakukan pekerjaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan usulan perancangan tata letak fasilitas produksi demi mengurangi aliran bolak balik yang terlalu banyak dan dapat meningkatkan produktivitas. UD. Raja Bintang Gajah merupakan home industry manufaktur yang memproduksi perabotan rumah tangga berupa dandang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Activity

Relationship Chart (ARC). Dengan menggunakan metode ini dapat menjadikan jarak menjadi dekat dan perpindahan material menjadi lebih singkat. Hasil yang diperoleh adalah jarak perpindahan pada layout awal dengan layout usulan dari bahan baku sampai dengan gudang produk jadi memiliki selisih 344,3 m. Jarak ruang antar stasiun kerja yang awalnya 636,5 m menjadi 292,2 m, jarak ruang antar stasiun menjadi 2 kali lebih dekat dibandingkan pada layout awal dan menurun sebesar 37,1 %, waktu perpindahan material yang awalnya 7073 detik menjadi 4779 detik dan menurun sebesar 19,4 %, biaya Ongkos *Material Handling* (OMH) yang awalnya Rp 25.250,61 menjadi Rp. 17.061,03 dan menurun sebesar 19,4 %. Apabila jarak ruang antar stasiun kerja menjadi lebih dekat, maka waktu perpindahan material juga akan menjadi lebih cepat dan biaya ongkos *material handling* akan menjadi lebih murah. Kemudian didapatkan hasil dari perhitungan produktivitas yaitu total produktivitas awal (P_0) sebesar 43,72 dan total produktivitas kemudian (P_1) sebesar 59,48. Sehingga selisih antara produktivitas awal (P_0) dan produktivitas kemudian (P_1) sebesar 15,76. Dengan selisih tersebut, maka produktivitas meningkat sebesar 36,05 %. Dan pemanfaatan ruang yaitu pada lahan baru yang dimanfaatkan sebagai ruang produksi.

23

Kata Kunci : Perancangan Tata Letak Fasilitas, *Activity Relationship Chart* (ARC), Ongkos *Material Handling*, Produktivitas.

1. Pendahuluan

Tata letak fasilitas adalah tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut berguna untuk luas area penempatan mesin dan fasilitas penunjang proses produksi lainnya, baik terhadap kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, para pekerja dan sebagainya. Ada 2 hal yang diatur letaknya dalam tata letak pabrik yaitu pengaturan mesin dan pengaturan departemen yang ada didalam pabrik. Istilah tata letak pabrik dapat diartikan sebagai pengaturan peralatan fasilitas produksi yang sudah ada ataupun sebagai perencanaan tata letak pabrik yang baru (Wijosoebroto, 2009).

UD. Raja Bintang Gajah merupakan sebuah *home industry* yang beralamatkan di Desa Kesambi RT. 09 RW. 03 Kecamatan Porong Kabupaten Sidoarjo. Produk yang dihasilkan pada perusahaan ini adalah dandang dengan ukuran kapasitas memasak beras seberat 1kg, 2kg, 3kg. Bahan baku utama yang digunakan untuk proses produk hingga menjadi produk dandang yang siap dikirim dan dipasarkan adalah berupa plat stainless. Produk dandang dibagi dalam beberapa komponen yaitu tutup dandang, badan dandang, sarangan dandang, alas dandang dan accessories dandang. Proses produksi yang dilakukan pada UD. Raja Bintang Gajah dalam pembuatan produk dandang yaitu pembuatan pola, pemotongan, penekukan, pengepresan, pengerolan, perakitan dan pengemasan.

Pada pengamatan awal yang dilakukan pada UD. Raja Bintang Gajah, kondisi sekarang pada tata letak mesin atau stasiun kerja belum sesuai dengan urutan proses produksi yang menimbulkan terjadinya aliran proses produksi yang berpotongan. Dan juga terlihat bahwa terdapat jarak perpindahan material yang akan diproses cukup jauh, sempitnya area stasiun kerja yang menimbulkan tumpukan material yang berserakan sehingga proses perpindahan material juga ikut terganggu. Hubungan kedekatan antar stasiun kerja yang jauh sehingga membuat aliran proses perpindahan material menjadi panjang dan kurang optimal. Aliran proses perpindahan material yang panjang mengakibatkan waktu proses produksi menjadi semakin lama dan biaya ongkos material handling tinggi. Hal tersebut akan menurunkan jumlah produk yang dihasilkan dalam kurun waktu tertentu.

Jika permintaan dari pelanggan meningkat, perusahaan seringkali mengalami keterlambatan dalam pemenuhan permintaan produk tersebut.

Berdasarkan kondisi yang terjadi dan upaya perusahaan dalam pemenuhan permintaan produk, sangatlah penting dilakukan perancangan ulang tata letak fasilitas yang dapat memanfaatkan penambahan lahan baru untuk meningkatkan produktivitas. Dengan memanfaatkan lahan baru dapat dijadikan sebagai gudang produk barang jadi dan juga bisa digunakan untuk penempatan bahan baku agar bisa berada didalam satu tempat produksi saja. Dan juga diharapkan dapat mengurangi hambatan pada proses produksi. Dengan penggunaan layout yang maksimal diharapkan akan membantu peningkatan produktivitas dan meminimalkan ongkos material handling.

2. Metode Penelitian

Proses perancangan ulang tata letak fasilitas pada penelitian ini dilakukan dengan cara metode konvensional. Yaitu dimulai dengan melakukan pengamatan pada alur proses produksi pada pembuatan produk dandang. Alur tersebut kemudian digambarkan dalam bentuk peta proses operasi (*Operation Process Chart (OPC)*) dari setiap komponen produk dandang yang diamati. Peta proses operasi ini akan memberikan gambaran fasilitas produksi atau kerja yang digunakan dalam proses produksi dan memberikan informasi tentang tingkat kecacatan produk pada setiap tahapan dan waktu proses yang dibutuhkan. Kapasitas produksi ditentukan berdasarkan dari jumlah permintaan yang diperoleh oleh perusahaan, kemudian akan dilakukan perhitungan jumlah kebutuhan bahan baku yang akan diproses.

Menghitung jumlah frekuensi perpindahan material handling dalam sehari, frekuensi perpindahan antar departemen atau stasiun kerja ditentukan dari jumlah barang yang dipindahkan dalam sekali pemindahan barang dan total pergerakan yang dilakukan dalam pemindahan bahan dalam sehari pada perusahaan. Selanjutnya dilakukan pembuatan *Activity Relationship Chart (ARC)* yang digunakan untuk menunjukkan hubungan kedekatan antar departemen atau stasiun kerja produksi. Kemudian, melakukan perhitungan kebutuhan luas area produksi pada setiap stasiun kerja untuk menentukan ukuran luas lantai departemen stasiun kerja yang dibutuhkan agar tidak terjadi penumpukan bahan baku yang diproses. Sehingga proses produksi dan material handling menjadi lancar dan tidak terganggu. Langkah selanjutnya yaitu membuat layout usulan atau tata letak ulang berdasarkan ARC dan perhitungan kebutuhan luas area. Hasil dari besarnya nilai aliran jarak proses produksi dan volume handling dalam stasiun kerja kemudian dihitung dengan menggunakan metode *From To Chart (FTC)* untuk mendapatkan nilai Forward dan Backward yang minimum untuk dapat dijadikan sebagai layout usulan pilihan. Setelah mendapatkan nilai forward dan backward yang minimum. Kemudian dilakukan perhitungan *Ongkos Material Handling (OMH)* pada layout awal dan layout usulan (alternatif layout). Perhitungan *Ongkos Material Handling (OMH)* ini diperoleh dari perhitungan jumlah gaji perbulan pada setiap pekerja yang kemudian dikonversikan dalam gaji permenit. Selanjutnya dikonversikan dalam gaji perdetik. Adapun dalam perhitungan biaya *Ongkos Material Handling (OMH)* dapat dirumuskan pada rumus sebagai berikut :

$$\text{Gaji Per menit} = \frac{\text{Gaji/Bulan}}{\text{hari kerja/bulan} \times \text{menit/hari}}$$

$$\text{Gaji Per detik} = \frac{\text{Gaji/menit}}{60 \text{ detik/menit}}$$

Hasil perhitungan dari *Ongkos Material Handling (OMH)* digunakan untuk menghitung produktivitas pada layout awal (P_0) dan layout usulan (P_1). Rumus perhitungan produktivitas dapat dirumuskan pada persamaan sebagai berikut :

$$\text{Rumus Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Setelah menghitung produktivitas pada layout awal (P_0) dan layout usulan (P_1). Kemudian dilakukan perhitungan peningkatan produktivitas antara layout awal (P_0) dan layout usulan (P_1). Rumus perhitungan kenaikan produktivitas dapat di rumuskan pada persamaan sebagai berikut :

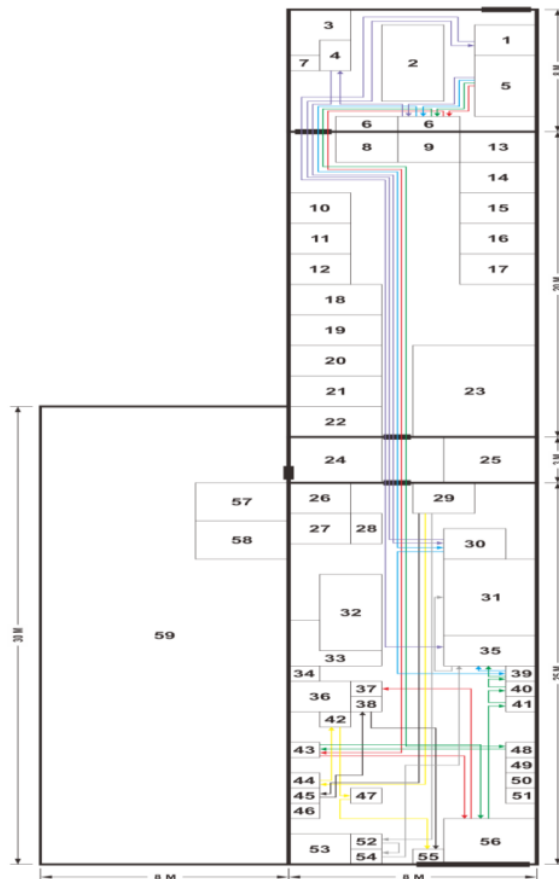
$$= \frac{\text{Produktivitas Kemudian (P1)} - \text{Produktivitas awal (P0)}}{\text{Produktivitas awal (P0)}} \times 100 \%$$

Perhitungan kenaikan produktivitas ini digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan produktivitas terhadap layout awal (P_0) dan layout usulan (P_1).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perhitungan Total Momen Volume Handling Produk untuk Layout Awal

Berdasarkan pengukuran lokasi perusahaan, diketahui UD. Raja Bintang Gajah memiliki luas ukuran lahan sebesar $\pm 624 \text{ m}^2$ dengan gambar layout saat ini seperti pada Gambar 1.



Gambar 1 Layout Awal

Keterangan :

Gambar 1.2

- = Alur pembuatan tutup dandang
- = Alur pembuatan pegangan tutup dandang
- = Alur pembuatan menuran (*accessories*) tutup dandang
- = Alur pembuatan kupingan (Pegangan Badan dandang)
- = Alur pembuatan badan dandang
- = Alur pembuatan alas dandang
- = Alur pembuatan sarangan dandang

Tabel 1 Keterangan Layout

| | |
|--|--|
| 1 = Mesin Keluntung | |
| 2 = Gudang Bahan Baku | 29 = Tempat Pemotongan untuk Kupingan |
| 3 = Gudang Bahan Baku Wajan | 30 = Mesin Press Hidrolis |
| 4 = Mesin Plong | 35 = Tempat Perakitan dan Pengemasan |
| 5 = Gudang Bahan Baku Stainless dan Pembuatan Pola | 36 = Alat rusak tak terpakai |
| 6 = Alat Pemotongan | 42 = Mesin Roll Manual |
| 7 = Ruang Stempel dan Stiker Wajan | 43 = Alat Pembekukan (Bambu) |
| 8-9-10-11-12 = Alat Pengikiran | 44-45-46-48-49-50-51 = Mesin phun manual |
| 13-14-15-16-17 = Mesin Sekrab | 53 = Toilet |
| 18-19-20-21-22-24-25 = Cetakan Wajan | 52-54-55 = Mesin Drip |
| 23 = Tungku Peleburan | 56 = Tempat Perakitan |
| 26 = Mushollah | 57 = Gudang Cetakan wajan |
| 27 = Ruang Kosong | 58 = Gudang Bahan Bakar |
| 28-37-39-40-41 = Mesin Roll | 59 = Lahan kosong |



2
Gambar 2 Kondisi Ruang Produksi Awal

Pada Gambar 1 diatas dapat dilihat fasilitas produksi yang memiliki urutan aliran material yang berhubungan diletakkan berjauhan. Misalnya pada proses pembuatan komponen sarangan dandang mengalami proses aliran bolak balik dan jarak antar stasiun kerja cukup jauh, mengakibatkan waktu perpindahan materialnya menjadi panjang dan proses produksi menjadi lama. Sehingga jumlah hasil pembuatan produk dandang tidak maksimal. Proses produksi menjadi lama juga disebabkan karena luas area produksi yang sempit dan adanya hambatan seperti banyak material berserakan sehingga dalam proses pemindahan material menjadi terganggu dan kurang maksimal. Untuk mempermudah as berapa total momen volume handling produk maka dapat menggunakan bantuan dengan metode *From To Chart (FTC)* sehingga akan diketahui sejauh mana pergerakan produk dari setiap proses produksi. *From To Chart (FTC)* dapat dibuat dengan mengetahui jarak dan total volume handling dengan menganalisis layout awal. Hasil dari perhitungan total momen volume handling untuk layout awal dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui untuk total momen volume handling produk yaitu total forward sebesar 125.514 dan total backward sebesar 2.243,3. Jadi total keseluruhan dari total forward dan total backward yaitu sebesar 127.757,3. Nilai dari total forward dan backward yang akan dijadikan sebagai acuan untuk membuat sebuah layout alternatif yang dapat menghasilkan total momen volume handling yang lebih kecil dari nilai tersebut.

Tabel 2 Perhitungan Total Momen (Volume Handling x Jarak Antar Fasilitas) Layout Awal

| Jarak Ke- | Forward | | Backward | |
|-----------|---|---------|-----------------------------------|-------|
| | Moment Material Handling | Total | Moment Material Handling | Total |
| 1 | $(349 + 251,7 + 139,9 + 78,1 + 387,2 + 1133,9 + 1441,2 + 591,5) \times 1$ | 4372,5 | | |
| 2 | $(387,2) \times 2$ | 774,4 | $(142 + 415,9) \times 4$ | 2232 |
| 4 | $(6,7 + 127,8 + 1,272) \times 4$ | 543,1 | $(0,348 + 0,45 + 0,159) \times 8$ | 5,742 |
| 5 | $(35,7 + 469,7) \times 5$ | 2527 | | |
| 6 | $(354,4) \times 6$ | 2126,4 | | |
| 8 | $(229,4) \times 8$ | 1835,2 | $(0,372) \times 16$ | 5,952 |
| 10 | $(0,33) \times 10$ | 3,3 | | |
| 11 | $(0,456 + 0,255) \times 11$ | 7,821 | | |
| 12 | $(0,75) \times 12$ | 9 | | |
| 13 | $(1,3) \times 13$ | 16,9 | | |
| 14 | $(2,3 + 1673) \times 14$ | 23454 | | |
| 15 | $(3412,9 + 0,6 + 153,4) \times 15$ | 53503,5 | | |
| 16 | $(188,9) \times 16$ | 3022,4 | | |

| Jarak Ke- | Forward | | Backward | |
|-----------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|
| | Moment Material Handling | Total | Moment Material Handling | Total |
| 17 | (968,0) x 17 | 16456 | | |
| 20 | (11,5) x 20 | 230 | | |
| 21 | (792) x 21 | 16632 | | |
| TOTAL | | 125514 | | 2243,3 |

3.2 Perhitungan Ongkos Material Handling yang Dihasilkan untuk Layout Awal

Perhitungan OMH diperoleh dari perhitungan gaji untuk satu orang pekerja perbulan = Rp. 2.250.000,-. Dalam satu bulan terdapat 25 hari kerja efektif dan jam kerja efektif 13 jam sehari yaitu selama 7 jam kerja (420 menit) dan 1 jam untuk istirahat. Hasil perhitungan Ongkos Material Handling (OMH) untuk layout awal dapat dilihat pada Tabel 3.

$$\text{Gaji Per menit} = \frac{\text{Rp. 2.250.000/Bulan}}{25 \text{ hari/bulan} \times 420 \text{ menit/hari}} = \text{Rp 214,29 / menit}$$

$$\text{Gaji Per detik} = \frac{\text{Rp. 214,29/menit}}{60 \text{ detik/menit}} = \text{Rp 3,57 / detik}$$

Tabel 3 Total Perhitungan OMH Layout Awal

| Fasilitas | From | To | Alat Angkut | Jarak (meter/kali) | Waktu Perpindahan (detik/meter) | Frekuensi Perhari (kali/hari) | Gaji per detik (Rp) | Total Waktu (detik) | Total Pergerakan (meter/hari) | Total Biaya (Rp) |
|-----------|------|----------------|-------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|
| | | | | | | | | | | |
| | C | Box Manual | 32 | 42 | 5 | 3,57 | 210 | 160 | 749,7 | |
| A | BA | Manual | 2,5 | 4 | 21 | 3,57 | 84 | 52,5 | 299,88 | |
| | E | Box Manual | 6,5 | 10 | 9 | 3,57 | 90 | 58,5 | 321,3 | |
| | F | Gerobak Manual | 34,5 | 40 | 5 | 3,57 | 200 | 172,5 | 714 | |
| | JE | Gerobak Manual | 42,8 | 62 | 5 | 3,57 | 310 | 214 | 1106,7 | |
| BA | JA | Manual | 44,6 | 63 | 5 | 3,57 | 315 | 223 | 1124,55 | |
| | JF | Manual | 44,9 | 64 | 5 | 3,57 | 320 | 224,5 | 1142,4 | |
| C | JA | Box Manual | 20,1 | 28 | 13 | 3,57 | 364 | 261,3 | 1299,48 | |
| | JB | Box Manual | 21,9 | 29 | 13 | 3,57 | 377 | 284,7 | 1345,89 | |
| | JC | Box Manual | 21,7 | 30 | 13 | 3,57 | 390 | 282,1 | 1392,3 | |

| Fasilitas | | Alat Angkut | Jarak (meter/kali) | Waktu Perpindahan (detik/meter) | Frekuensi Perhari (kali/hari) | Gaji per detik (Rp) | Total Waktu (detik) | Total Pergerakan (meter/hari) | Total Biaya (Rp) |
|-----------|----|----------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|------------------|
| From | To | | | | | | | | |
| D | M | Gerobak Manual | 51 | 77 | 5 | 3,57 | 385 | 255 | 1374,45 |
| E | F | Gerobak Manual | 31,3 | 45 | 3 | 3,57 | 135 | 93,9 | 481,95 |
| F | D | Gerobak Manual | 31,8 | 47 | 5 | 3,57 | 235 | 159 | 838,95 |
| | GE | Gerobak Manual | 45,7 | 69 | 9 | 3,57 | 621 | 411,3 | 2216,97 |
| GB | GC | Box Manual | 4,5 | 6 | 9 | 3,57 | 54 | 40,5 | 192,78 |
| GB | M | Manual | 11,5 | 16 | 28 | 3,57 | 448 | 322 | 1599,36 |
| GC | GE | Manual | 12,3 | 17 | 17 | 3,57 | 289 | 209,1 | 1031,73 |
| GC | M | Box Manual | 3,4 | 5 | 9 | 3,57 | 45 | 30,6 | 160,65 |
| GD | GB | Manual | 4,8 | 8 | 17 | 3,57 | 136 | 81,6 | 485,52 |
| | M | Box Manual | 8,8 | 13 | 9 | 3,57 | 117 | 79,2 | 417,69 |
| GE | M | Box Manual | 9,7 | 14 | 17 | 3,57 | 238 | 164,9 | 849,66 |
| H | K | Box Manual | 6,6 | 7 | 13 | 3,57 | 91 | 85,8 | 324,87 |
| IA | M | Box Manual | 6,5 | 7 | 13 | 3,57 | 91 | 84,5 | 324,87 |
| IB | M | Box Manual | 7,5 | 7 | 13 | 3,57 | 91 | 97,5 | 324,87 |
| IC | M | Box Manual | 4,5 | 4 | 13 | 3,57 | 52 | 58,5 | 185,64 |
| JA | H | Box Manual | 4,8 | 5 | 10 | 3,57 | 50 | 48 | 178,5 |
| | L | Manual | 2,2 | 3 | 34 | 3,57 | 102 | 74,8 | 364,14 |
| JB | IA | Box Manual | 3,5 | 4 | 10 | 3,57 | 40 | 35 | 142,8 |
| JC | IB | Box Manual | 4,3 | 4 | 10 | 3,57 | 40 | 43 | 142,8 |
| JE | L | Manual | 7 | 9 | 21 | 3,57 | 189 | 147 | 674,73 |
| JF | M | Box Manual | 4,3 | 7 | 10 | 3,57 | 70 | 43 | 249,9 |
| K | IC | Box Manual | 5,2 | 7 | 13 | 3,57 | 91 | 67,6 | 324,87 |
| L | M | Manual | 12,2 | 16 | 10 | 3,57 | 160 | 122 | 571,2 |

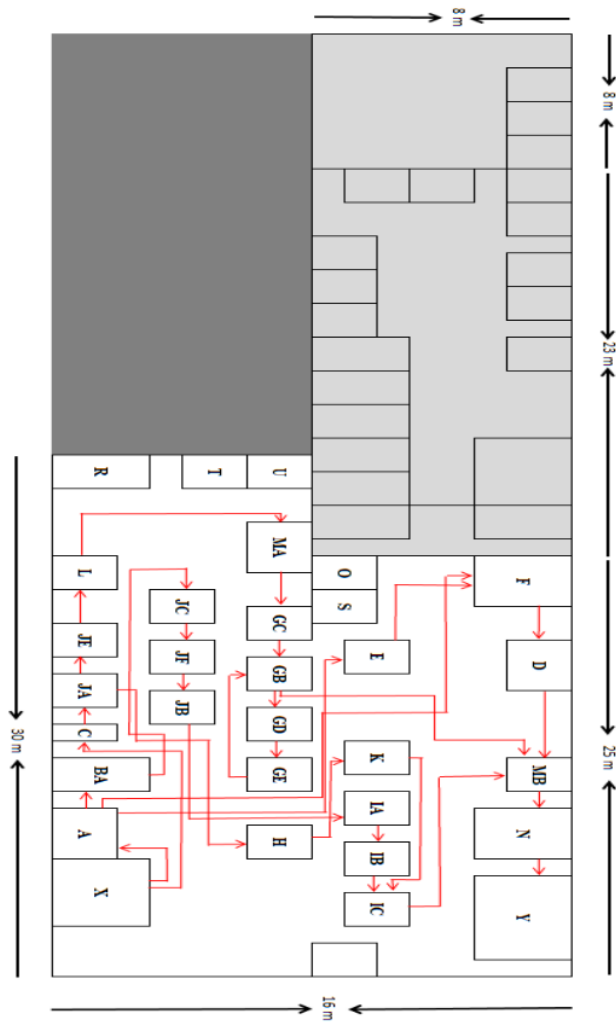
| Fasilitas | | Alat Angkut | Jarak (meter/kali) | Waktu Perpindahan (detik/meter) | Frekuensi Perhari (kali/hari) | Gaji per detik (Rp) | Total Waktu (detik) | Total Pergerakan (meter/hari) | Total Biaya (Rp) |
|-----------|----|-------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| From | To | | | | | | | | |
| M | GB | Manual | 19,1 | 28 | 5 | 3,57 | 140 | 95,5 | 499,8 |
| M | GC | Manual | 20,1 | 25 | 5 | 3,57 | 125 | 100,5 | 446,25 |
| M | GD | Box Manual | 16,5 | 22 | 3 | 3,57 | 66 | 49,5 | 235,62 |
| | N | Manual | 18,1 | 27 | 3 | 3,57 | 81 | 54,3 | 289,17 |
| N | Y | Manual | 5,25 | 7 | 21 | 3,57 | 147 | 110,25 | 524,79 |
| Total | | | | | | | 7073 | 5149,45 | Rp. 25250,61 |

Berdasarkan dari Tabel 3 diketahui bahwa dengan kondisi layout awal yang tidak teratur dengan jarak stasiun kerja yang cukup jauh dan mengakibatkan proses produksi menjadi lama serta waktu perpindahan material yang panjang didapatkan hasil *OMH* sebesar Rp. 25.250,61.

4 3.3 Perhitungan Total Momen Volume Handling Produk untuk *Layout* Usulan

Pada pembuatan *layout* usulan ini dilakukan pemindahan stasiun kerja sesuai dengan urutan aliran proses produksi. Dan juga memanfaatkan lahan baru yang belum dimanfaatkan untuk dijadikan sebagai area produksi agar jarak antar stasiun kerja menjadi lebih dekat. Pembuatan *layout* usulan ini juga dibuat berdasarkan dari Diagram *Activity Relationship Chart (ARC)* yang sudah dibuat sebelumnya untuk mengetahui hubungan kedekatan antar stasiun kerja 1 dengan stasiun kerja yang lainnya. Gambar *layout* usulan dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa lahan baru sudah dimanfaatkan menjadi area produksi. Sehingga jarak antar stasiun kerja menjadi lebih dekat. Dan banyak stasiun kerja ditempatkan sesuai dengan urutan aliran proses produksi sehingga mengurangi proses aliran bolak balik. Dengan menggunakan perhitungan *From To Chart (FTC)*, untuk menentukan jarak untuk volume material handling berdasarkan Metode Jarak *Rictilinier* yang dilihat dari koordinat pada block *layout* pada *layout* usulan. Hasil perhitungan Perhitungan Total Momen Volume Handling Produk untuk *Layout* Usulan dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 3 *Layout Usulan*

Tabel 4 Perhitungan Total Momen (Volume Handling x Jarak Antar Fasilitas) *Layout Usulan*

| Jarak Ke- | Forward | | Backward | |
|-----------|--|--------|---------------------------|--------|
| | Moment Material Handling | Total | Moment Material Handling | Total |
| 1 | $(550,3 + 237,3 + 56,7 + 42,6 + 515,4 + 322,7 + 287,5) \times 1$ | 2012,5 | | |
| 2 | $(17,9) \times 2$ | 35,8 | $(71,7 + 233,7) \times 4$ | 1219,2 |

| Jarak Ke- | Forward | | Backward | |
|-----------|--------------------------------|---------|---------------------------------|--------|
| | Moment Material Handling | Total | Moment Material Handling | Total |
| 4 | $(2,1 + 56,8 + 1,46) \times 4$ | 241,44 | $(0,65 + 0,94 + 0,49) \times 8$ | 16,64 |
| 5 | $(56,7 + 130,4) \times 5$ | 935,5 | | |
| 6 | $(190,9) \times 6$ | 1145,4 | | |
| 8 | $(501,9) \times 8$ | 4015,2 | $(0,0555) \times 16$ | 8,88 |
| 11 | $(0,373 + 0,558) \times 11$ | 10,241 | | |
| 12 | $(0,207) \times 12$ | 2,484 | | |
| 13 | $(0,75 + 0,562) \times 13$ | 17,1 | | |
| 14 | $(0,34 + 466,2) \times 14$ | 6531,6 | | |
| 15 | $(344,2 + 0,24) \times 15$ | 5166,6 | | |
| 16 | $(46,9 + 117,9) \times 16$ | 2636,8 | | |
| 18 | $(731,3) \times 18$ | 13163,4 | | |
| 20 | $(0,8) \times 20$ | 16 | | |
| 22 | $(93,6) \times 22$ | 2059,2 | | |
| | TOTAL | 37989,3 | | 1244,7 |

Berdasarkan Tabel 4 diketahui untuk total perhitungan momen volume handling yaitu total forward sebesar 37.989,3 dan total backward sebesar 1.244,7. Jadi total keseluruhan dari total forward dan total backward sebesar 39.234. Nilai total perhitungan momen volume handling diatas jauh lebih kecil dari total perhitungan momen volume handling pada layout awal. Total perhitungan momen volume handling dari layout awal dengan layout usulan memiliki selisih sebesar 88.523,3. Nilai backward pada layout usulan juga lebih kecil dibandingkan pada nilai backward pada layout awal. Dengan mengurangi nilai backward akan sangat memengaruhi hasil nilai dari total momen volume handling pada produk.

3.4 Perhitungan Ongkos Material Handling yang Dihasilkan untuk Layout Usulan

Perhitungan OMH diperoleh dari perhitungan gaji untuk satu orang pekerja perbulan = Rp. 2.250.000,-. Dalam satuan bulan terdapat 25 hari kerja efektif dan jam kerja efektif 13 jam sehari yaitu selama 7 jam kerja (420 menit) dan 1 jam untuk istirahat. Hasil perhitungan Ongkos Material Handling (OMH) untuk layout awal dapat dilihat pada Tabel 5.

$$\text{Gaji Per menit} = \frac{\text{Rp. 2.250.000/Bulan}}{25 \text{ hari/bulan} \times 420 \text{ menit/hari}} = \text{Rp 214,29 / menit}$$

$$\text{Gaji Per detik} = \frac{\text{Rp. 214,29/menit}}{60 \text{ detik/menit}} = \text{Rp 3,57 / detik}$$

Tabel 5 Total Perhitungan *OMH Layout* Usulan

| Fasilitas | | Alat Angkut | Jarak (m/ kali) | Waktu Perpindahan (detik/hari) | Frekuensi (kali/hari) | Gaji per detik (Rp) | Total Waktu (detik) | Total Pergerakan (meter/hari) | Total Biaya (Rp) |
|-----------|----|-------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------|
| From | To | | | | | | | | |
| X | A | Manual | 5,52 | 9 | 21 | 3,57 | 189 | 115,92 | 674,73 |
| X | C | Box Manual | 11,01 | 17 | 5 | 3,57 | 85 | 55,05 | 303,45 |
| A | BA | Manual | 3,3 | 5 | 21 | 3,57 | 105 | 69,3 | 374,85 |
| | E | Box Manual | 13,5 | 21 | 9 | 3,57 | 189 | 121,5 | 674,73 |
| | F | Gerobak Manual | 20,2 | 31 | 5 | 3,57 | 155 | 101 | 553,35 |
| | JE | Gerobak Manual | 11 | 17 | 5 | 3,57 | 85 | 55 | 303,45 |
| BA | JA | Manual | 4,78 | 8 | 5 | 3,57 | 40 | 23,9 | 142,8 |
| | JF | Manual | 3,3 | 5 | 5 | 3,57 | 25 | 16,5 | 89,25 |
| C | JA | Box Manual | 2,5 | 4 | 13 | 3,57 | 52 | 32,5 | 185,64 |
| | JB | Box Manual | 3,4 | 6 | 13 | 3,57 | 78 | 44,2 | 278,46 |
| | JC | Box Manual | 8,1 | 10 | 13 | 3,57 | 130 | 105,3 | 464,1 |
| D | MB | Gerobak Manual | 6,5 | 10 | 5 | 3,57 | 50 | 32,5 | 178,5 |
| E | F | Gerobak Manual | 13,5 | 21 | 3 | 3,57 | 63 | 40,5 | 224,91 |
| F | D | Gerobak Manual | 16,92 | 26 | 5 | 3,57 | 130 | 84,6 | 464,1 |
| | GE | Gerobak Manual | 13,8 | 21 | 9 | 3,57 | 189 | 124,2 | 674,73 |
| GB | GC | Box Manual | 3 | 5 | 9 | 3,57 | 45 | 27 | 160,65 |
| | MB | Manual | 10,15 | 16 | 28 | 3,57 | 448 | 284,2 | 1599,36 |
| GC | GE | Manual | 0,25 | 1 | 17 | 3,57 | 17 | 4,25 | 60,69 |
| | MA | Box Manual | 3,25 | 5 | 9 | 3,57 | 45 | 29,25 | 160,65 |
| GD | GB | Manual | 3,26 | 5 | 17 | 3,57 | 85 | 55,42 | 303,45 |
| | MB | Box Manual | 8,3 | 13 | 9 | 3,57 | 117 | 74,7 | 417,69 |
| GE | MA | Box Manual | 3,26 | 10 | 17 | 3,57 | 170 | 55,42 | 606,9 |
| H | K | Box Manual | 6,2 | 10 | 13 | 3,57 | 130 | 80,6 | 464,1 |
| IA | MB | Box Manual | 5,62 | 9 | 13 | 3,57 | 117 | 73,06 | 417,69 |
| IB | MB | Box Manual | 6,9 | 11 | 13 | 3,57 | 143 | 89,7 | 510,51 |

| Fasilitas | | Alat Angkut | Jarak (m/ kali) | Waktu Perpindahan (detik/hari) | Frekuensi (kali/hari) | Gaji per detik (Rp) | Total Waktu (detik) | Total Pergerakan (meter/hari) | Total Biaya (Rp) |
|-----------|----|-------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------|
| From | To | | | | | | | | |
| IC | MB | Box Manual | 9,3 | 14 | 13 | 3,57 | 182 | 120,9 | 649,74 |
| JA | H | Box Manual | 10,82 | 17 | 10 | 3,57 | 170 | 108,2 | 606,9 |
| | L | Manual | 7 | 11 | 34 | 3,57 | 374 | 238 | 1335,18 |
| JB | IA | Box Manual | 9,4 | 15 | 10 | 3,57 | 150 | 94 | 535,5 |
| JC | IB | Box Manual | 16,25 | 25 | 10 | 3,57 | 250 | 162,5 | 892,5 |
| JE | L | Manual | 4 | 6 | 21 | 3,57 | 126 | 84 | 449,82 |
| JF | M | Box Manual | 5,3 | 8 | 10 | 3,57 | 80 | 53 | 285,6 |
| K | IC | Box Manual | 9,25 | 14 | 13 | 3,57 | 182 | 120,25 | 649,74 |
| L | MA | Manual | 6,02 | 10 | 10 | 3,57 | 100 | 60,2 | 357 |
| MA | GB | Manual | 6 | 9 | 5 | 3,57 | 45 | 30 | 160,65 |
| | GC | Manual | 3,25 | 5 | 5 | 3,57 | 25 | 16,25 | 89,25 |
| | GD | Box Manual | 9,5 | 15 | 3 | 3,57 | 45 | 28,5 | 160,65 |
| MB | N | Manual | 4,53 | 7 | 3 | 3,57 | 21 | 13,59 | 74,97 |
| N | Y | Manual | 4,01 | 7 | 21 | 3,57 | 147 | 84,21 | 524,79 |
| Total | | | | | | | 4779 | 3009,17 | Rp17.061,03 |

Berdasarkan dari Tabel 5 diketahui bahwa setelah dilakukan pembuatan layout usulan dengan penataan stasiun kerja yang lebih teratur sesuai dengan urutan aliran proses. Dan jarak antar stasiun kerja menjadi lebih dekat, sehingga waktu perpindahan material menjadi lebih cepat didapatkan hasil OMH sebesar Rp. 17.061,03. Hasil OMH pada layout usulan mengalami penurunan yang cukup lumayan dibandingkan dengan OMH pada layout awal.

3.5 Perhitungan Produktivitas untuk ¹Layout Awal dan Layout Usulan

1. Jarak ruang antar stasiun kerja
 - a. Layout Awal = 636,5 m
 - b. Layout Usulan = 292,2 m

Rumus perhitungan mencari

$$\begin{aligned}
 \text{presentase penurunan jarak} &= \frac{\text{Jumlah jarak layout awal} - \text{Jumlah jarak layout usulan}}{\text{Jumlah jarak layout awal}} \times 100\% \\
 &= \frac{636,5\text{ m} - 292,2\text{ m}}{636,5\text{ m}} \times 100\% \\
 &= \frac{344,3\text{ m}}{636,5\text{ m}} \times 100\% = 54,1\%
 \end{aligned}$$

Jadi, total jarak ruang antar stasiun kerja pada layout awal adalah 636,5 m dan total jarak ruang antar stasiun kerja pada layout usulan adalah 292,2 m. Sehingga didapatkan selisih total jarak antar stasiun kerja sebesar 344,3 m. Dan total jarak ruang antar stasiun kerja dapat menurun sebesar 54,1 %

2. Waktu perpindahan material
 - a. Layout Awal = 7073 detik
 - b. Layout Usulan = 4779 detik

Rumus perhitungan mencari presentase penurunan waktu

$$\begin{aligned} \text{perpindahan material} &= \frac{\text{jumlah waktu layout awal} - \text{jumlah waktu layout usulan}}{\text{jumlah waktu layout awal}} \times 100\% \\ &= \frac{7073 \text{ detik} - 4779 \text{ detik}}{7073 \text{ detik}} \times 100\% \\ &= \frac{2294 \text{ detik}}{7073 \text{ detik}} \times 100\% = 32,4 \% \end{aligned}$$

Jadi, total waktu perpindahan material pada layout awal adalah 7073 detik dan total waktu perpindahan material pada layout usulan adalah 4779 detik. Sehingga didapatkan selisih 2294 detik. Dan total waktu perpindahan material dapat menurun sebesar 32,4 %.

3. Biaya Ongkos Material Handling (OMH)
 - a. Layout Awal = Rp. 25.250,61
 - b. Layout Usulan = Rp. 17.061,03

Rumus perhitungan mencari

$$\begin{aligned} \text{presentase penurunan OMH} &= \frac{\text{jumlah OMH layout awal} - \text{jumlah OMH layout usulan}}{\text{jumlah OMH layout awal} + \text{jumlah OMH layout usulan}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp } 25.250,61 - \text{Rp } 17.061,03}{\text{Rp } 25.250,61} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp } 8.189,58}{\text{Rp } 25.250,61} \times 100\% = 32,4 \% \end{aligned}$$

Jadi, total biaya Ongkos Material Handling (OMH) pada layout awal adalah Rp. 25.250,61 dan total biaya Ongkos Material Handling (OMH) pada layout usulan adalah Rp. 17.061,03. Sehingga didapatkan selisih sebesar Rp. 8.189,58. Dan total biaya Ongkos Material Handling (OMH) dapat menurun sebesar 32,4 %.

Perhitungan produktivitas didapat dari total waktu perpindahan, total ongkos material handling pada layout awal. Dan total waktu perpindahan, total ongkos material handling pada layout usulan.

$$\text{Rumus Produktivitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

$$\begin{aligned} \text{Output} &= \text{Jumlah produk yang dihasilkan} \times \text{Harga produk} \\ &= 69 \times \text{Rp. } 32.000 = 2.208.000 \end{aligned}$$

Perhitungan Input :

1. Layout awal

- Total waktu perpindahan material = 7073 detik x Rp. 3,57 / detik
= Rp. 25.250,61

- Total Ongkos Material Handling = Rp. 25.250,61

• Produktivitas Awal (P_0) = $\frac{Output}{Input}$
$$= \frac{Rp. 2.208.000}{Rp.25.250,61 + Rp.25.250,61}$$
$$= \frac{Rp 2.208.000}{Rp.50.501,22} = 43,72$$

Berdasarkan pada perhitungan produktivitas awal (P_0) dengan rumus di atas didapatkan hasil sebesar 43,72.

2. Layout usulan

- Total waktu perpindahan material = 4779 detik x Rp. 3,57 / detik
= Rp. 17.061,03

- Total Ongkos Material Handling = Rp. 17.061,03

• Produktivitas Kemudian (P_1) = $\frac{Output}{Input}$
$$= \frac{Rp 2.208.000}{Rp.17.061,03 + Rp.17.061,03}$$
$$= \frac{Rp 2.208.000}{Rp. 34.122,06} = 59,48$$

Berdasarkan pada perhitungan produktivitas Kemudian (P_1) atau produktivitas pada **layout usulan** dengan rumus di atas didapatkan hasil sebesar 59,48. Maka dapat diketahui produktivitas **pada layout usulan lebih besar dari produktivitas pada layout awal**.

3.6 Perhitungan Kenaikan Produktivitas

Untuk mengetahui peningkatan produktivitas dilakukan perhitungan dengan rumus persamaan sebagai berikut :

$$= \frac{\text{Produktivitas Kemudian (P1)} - \text{Produktivitas awal (P0)}}{\text{Produktivitas awal (P0)}} \times 100 \%$$

$$= \frac{59,48 - 43,72}{43,72} \times 100 \% = 36,05 \%$$

Jadi dari perhitungan produktivitas di atas didapatkan hasil bahwa output tetap tidak berubah, dan input pada layout awal sebesar Rp. 50.501,22 dan input pada layout usulan sebesar Rp. 34.122,6. Kemudian, didapatkan total produktivitas awal (P_0) sebesar 43,72 dan total produktivitas kemudian (P_1) sebesar 59,48. Selisih antara produktivitas awal (P_0) dan produktivitas kemudian (P_1) sebesar 15,76. Sehingga didapatkan peningkatan produktivitas sebesar 36,05 %.

4. Simpulan

Dilihat dari hasil layout usulan menunjukkan bahwa model tata letak layout usulan lebih efisien karena alur prosesnya lebih teratur dan jarak antar departemen lebih dekat. Sehingga waktu produksi berkurang dan dapat meningkatkan kapasitas serta produktivitasnya. Jadi dapat dilihat pada tabel 4.42 bahwa jarak ruang antar stasiun kerja memiliki selisih 344,3 m dari layout awal, dan waktu perpindahan material menjadi lebih cepat dan dapat memangkas waktu yang terbuang. Ongkos *material handling* pun menurun dan memiliki selisih sebesar Rp. 8.198,98. Jarak ruang antar stasiun kerja menurun sebesar 37,1 %, waktu perpindahan material menurun sebesar 19,4 % dan ongkos *material handling* menurun sebesar 19,4 %. Dengan jarak yang semakin dekat, waktu proses produksi yang menjadi lebih cepat serta ongkos *material handling* yang murah. Kemudian didapatkan hasil pada perhitungan produktivitas, yaitu total produktivitas awal (P_0) sebesar 43,72 dan total produktivitas kemudian (P_1) sebesar 59,48. Sehingga selisih antara produktivitas awal (P_0) dan produktivitas kemudian (P_1) sebesar 15,76. Dengan selisih tersebut, maka produktivitas meningkat sebesar 36,05 %. Serta pada layout usulan juga dilakukan pemanfaatan ruang yaitu pada lahan baru yang dimanfaatkan sebagai ruang produksi.

1 Daftar Pustaka

- Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Bandung: ITB.
- Budiharti, E. (2019). *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas dengan Metode Systematic Layout Planning*. Surabaya.
- 17 Murmawan, H., & Wati, P. (2018). Perancangan Ulang Fasilitas Dan Ruang Produksi Untuk Meningkatkan Output Produksi. *Jurnal Teknik Industri*.
- 2 Murmawan, H., Hartik, N., & Wati, P. (2020). Peningkatan Kualitas dan Produktivitas Produk Pengecoran Logam dengan Penataan Ulang Fasilitas Produksi. *Jurnal Pengabdian dan Penerapan IPTEK*.
- 16 Purnomo, H. (2004). *Perencanaan & Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- R.A Hadiguna & H, S. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Andi.
- 8 Rosyidi, M. R. (2008). Analisa Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode ARC, ARD, dan AAD. *Jurnal Teknik*.
- 14 Safitri, N., Ilmi, Z., & Kadafi, M. (2017). Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC). *JURNAL MANAJEMEN*, 38-47.
- 21 Wahyuniardii, R. (2014). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas untuk Meminimasi Ongkos Material Handling. *universitas pasundan*, 20.
- 11 Wignjosobroto, S. (2003). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Jakarta: Guna Widya.
- Wignjosobroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Guna Widya.

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS DENGAN MEMANFAATKAN PENAMBAHAN LAHAN BARU UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DI UD. RAJA BINTANG GAJAH

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|----|
| 1 | repository.ub.ac.id Internet Source | 3% |
| 2 | ejournal.itats.ac.id Internet Source | 2% |
| 3 | www.coursehero.com Internet Source | 2% |
| 4 | ejournal.umm.ac.id Internet Source | 2% |
| 5 | adoc.pub Internet Source | 1% |
| 6 | id.123dok.com Internet Source | 1% |
| 7 | U Tarigan, A Ishak, L S Simanjuntak, I Rizkya, K S Putri, U P P Tarigan. "Facility Layout Redesign with Static Facility Layout Planning (SFLP) and Dynamic Facility Layout Planning (DFLP) at Convection and Computer | 1% |

Embroidery Industry", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020

Publication

| | | |
|----|---|------|
| 8 | journal.uii.ac.id Internet Source | 1 % |
| 9 | repository.uin-suska.ac.id Internet Source | <1 % |
| 10 | www.scribd.com Internet Source | <1 % |
| 11 | journal.trunojoyo.ac.id Internet Source | <1 % |
| 12 | syifafitmksf.blogspot.com Internet Source | <1 % |
| 13 | docplayer.info Internet Source | <1 % |
| 14 | repository.univ-tridinanti.ac.id Internet Source | <1 % |
| 15 | jht.politala.ac.id Internet Source | <1 % |
| 16 | Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper | <1 % |
| 17 | Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper | <1 % |
| 18 | 123dok.com Internet Source | <1 % |

| | | |
|----|--|------|
| 19 | edoc.pub Internet Source | <1 % |
| 20 | repository.unri.ac.id Internet Source | <1 % |
| 21 | Devie Oktarini, F. Suryani, Madagascar, M. Rosyidah. "Modernization of facility layout design in earthenware craft industry with green productivity approach", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019 Publication | <1 % |
| 22 | ejournal.upbatam.ac.id Internet Source | <1 % |
| 23 | ejournal.itats.ac.id Internet Source | <1 % |
| 24 | zbook.org Internet Source | <1 % |
| 25 | A T Haryanto, M Hisjam, W K Yew. "Redesign of Facilities Layout Using Systematic Layout Planning (SLP) on Manufacturing Company: A Case Study", IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2021 Publication | <1 % |
| 26 | Suradi, Ahmad Hanafie, Andi Haslindah, Saripuddin M, Jaja. "Re-layout of Material Storage Room at PT. Andalan Fluid System | <1 % |

with Allocation Area Diagram Method",
International Journal of Advances in Scientific
Research and Engineering, 2018

Publication

27

tedas.id

Internet Source

<1 %

28

jrmsi.studentjournal.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off