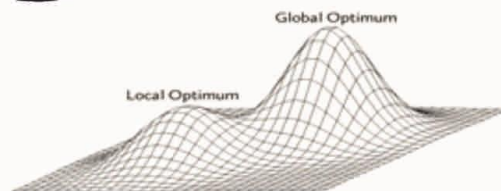


Vol. 9, No.2, Desember 2021

ISSN: 2338-7750

JURNAL REKAVASI

JURNAL REKAYASA DAN INOVASI TEKNIK INDUSTRI



Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jurnal REKAVASI	Vol. 9	No. 2	Hlm. 1-61	Yogyakarta Desember 2021	ISSN: 2338-7750
--------------------	--------	-------	--------------	--------------------------------	--------------------

DAFTAR ISI

ANALISIS RELAYOUT MESIN PENYAMAKAN KULIT SAPI UPT INDUSTRI KULIT DAN PRODUK KULIT MAGETAN <i>Emylia Arghawaty, Aloysius Tommy Hendrawan, Wildanul Isnaini</i>	1-7
DESAIN STRATEGI MITIGASI RISIKO DAN KEY RISK INDIKATOR PADA IKM <i>Muhammad Ari Kurniawan, Winda Nur Cahyo</i>	8-15
ANALISIS KUALITAS PELAYANAN JASA DENGAN METODE SERVQUAL FUZZY BRT TRANS JATENG KORIDOR 1 SURAKARTA <i>Yunita Primasanti, Anita Oktaviana TD, Reva Sebriana</i>	16-22
ANALISIS PENYELESAIAN PERMASALAHAN BOTTLENECK PADA LINI PRODUKSI DI PABRIK TEKSTIL DENGAN METODE KAIZEN <i>Mayesti Kurnianingtias, Abdul Rohman Heryadi, Dinarisni Purwanningrum, Galuh Yuli Astrini, Hasna Khairunnisa, Lailin Nur Indah Sari</i>	23-30
IDENTIFIKASI BEBAN KERJA DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PEKERJA UNTUK MEMPERBAIKI RESPON FISIOLOGIS PADA AKTIVITAS MEMILIN SERAT AGEL DI IKM KULONPROGO <i>Chandra Dewi Kurnianingtyas</i>	31-36
PENINGKATAN KETAHANAN LUNTUR WARNA PADA PROSES PEWARNAAN PRODUK SARUNG TENUN MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI <i>Yosea Triatmaja, Zulfah, Saufik Luthfianto</i>	37-45
PENERAPAN METODE 5S UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI WAKTU PRODUKSI PADA BAGIAN PRODUKSI DI VIAVIA BAKERY YOGYAKARTA <i>Anjani, Ilmardani Rince Ramli, Iva Mindhayani</i>	46-54
BIAYA INVESTASI UNTUK MEMBANGUN KOLAM INSTALASI PENGOLAHAN LIMBAH (IPAL) LIMBAH CAIR BATIK (STUDI KASUS DI KOTA YOGYAKARTA TAHUN 2020) <i>PujiAsih</i>	55-61

ANALISIS *RELAYOUT* MESIN PENYAMAKAN KULIT SAPI UPT INDUSTRI KULIT DAN PRODUK KULIT MAGETAN

Emylia Arghawaty, Aloysius Tommy Hendrawan, Wildanul Isnaini
Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknik, Universitas PGRI Madiun
Jl. Auri No 14-16 Kota Madiun

E-mail: arghawaty@gmail.com, atommyhendrawan@unipma.ac.id, wildanulisnaini@unipma.ac.id

ABSTRACT

UPT Industri Kulit dan Produk Kulit Magetan provides services for cow leather tanning machine where located in Magetan. Based on field research, it is known that one of the problems in the agency is the machines layout that is less optimal. This happens because the process of getting the machine is gradual. From this problem, making the material handling distance is quite far, that's why an alternative machines layout is needed for repairs. The method used in designing this layout is Systematic Layout Planning method. The distance measurement method uses rectilinear method. Based on this research, there are 2 alternative layout improvements. The first alternative layout produces a material handling distance of 271.8252m and obtains an efficiency of 47.2704%. While the second alternative layout produces a material handling distance of 320.0815m with an efficiency of 37.9094%. Based on the alternative layouts it is known the cost and time which are required to change the layout.

Keywords: Machine Layout, Systematic Layout Planning, Distance, Cost.

INTISARI

UPT Industri Kulit dan Produk Kulit Magetan menyediakan pelayanan jasa mesin penyamakan kulit sapi yang berlokasi di Kabupaten Magetan. Berdasarkan studi lapangan diketahui bahwa salah satu permasalahan yang ada di instansi adalah *layout* mesin yang kurang optimal. Hal ini disebabkan proses mendapatkan mesin tersebut adalah secara bertahap. Dari permasalahan ini menyebabkan jarak *material handling* yang cukup jauh, sehingga diperlukan *layout* mesin alternatif untuk perbaikan. Metode yang digunakan dalam perancangan tata letak ini adalah *Systematic Layout Planning*. Metode pengukuran jarak menggunakan metode *rectilinear*. Berdasarkan penelitian ini didapatkan 2 alternatif *layout* perbaikan. Dimana *layout* alternatif ke-1 menghasilkan jarak *material handling* sejauh 271,8252m dan diperoleh efisiensi sebesar 47,2704%. Sedangkan pada *layout* alternatif ke-2 menghasilkan jarak *material handling* sejauh 320,0815m dengan efisiensi sebesar 37,9094%. Berdasarkan usulan *layout* diketahui biaya dan waktu yang diperlukan dalam perubahan tata letak.

Kata kunci: *Layout* Mesin, *Systematic Layout Planning*, Jarak, Biaya

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

UPT Industri Kulit dan Produk Kulit Magetan adalah instansi yang menyediakan pelayanan jasa mesin penyamakan kulit sapi. Berdasarkan studi lapangan diketahui salah satu permasalahan instansi adalah *layout* mesin yang kurang optimal. Permasalahan tersebut menyebabkan jarak *material handling* yang jauh antar urutan mesin proses produksi. Mesin-mesin tersebut adalah pada mesin VI menuju mesin VII, mesin XI menuju mesin XII, mesin XII menuju mesin XIII, mesin XIII menuju mesin XIV, mesin XIV menuju mesin XV. Berdasarkan permasalahan yang ada maka perlu diadakan evaluasi *layout* mesin di instansi tersebut. Perencanaan *layout* fasilitas produksi adalah hal yang penting sebab pabrik akan berjalan dalam periode panjang (Simatupang et al., 2020). Perancangan sebuah tata letak merupakan kegiatan yang penting guna menentukan hubungan antar fasilitas, ruang serta mesin (Anggono, 2019). Merancang *facilities layout* produksi yang dilakukan secara baik dapat berpengaruh ke peningkatan produktivitas serta efisiensi hasil produksi (Septyawan et al., 2019). Tannady et al (2020) mengungkapkan untuk terwujudnya sebuah rantai produksi yang tepat guna maka diperlukan pemanfaatan ruang secara benar demi terwujudnya kelancaran produksi. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dilakukan evaluasi mengenai *layout* mesin yang ada di instansi. Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengevaluasi *layout* mesin yang ada di instansi, memberikan alternatif *layout* mesin perbaikan, dan mengetahui tentang biaya serta waktu untuk dilakukan perubahan tata letak. Penelitian ini dilandaskan pada Standar Operasional Prosedur milik instansi. Perancangan *layout* pada penelitian ini

dilakukan dengan metode *systematic layout planning*. Adapun penelitian sebelumnya mengenai tata letak seperti penelitian oleh Firdaus et al (2019) menggunakan metode *systematic layout planning* diperoleh hasil yaitu jarak dari *material handling* dan ongkos *material handling* yang mengalami penurunan dan diperoleh nilai efisiensi dari jarak *material handling* dan ongkos *material handling*. Perbedaan penelitian ini dibandingkan penelitian tersebut ialah pada penelitian ini diperoleh hasil jarak *material handling* yang mengalami penurunan, diperoleh nilai efisiensi jarak *material handling*, waktu yang diperlukan untuk perubahan tata letak yang diperoleh dari penjadwalan kegiatan perubahan tata letak, dan biaya yang dibutuhkan dalam perubahan tata letak.

BAHAN DAN METODE (MATERIALS AND METHOD)

Tata Letak

Tata letak pabrik / tata letak fasilitas diartikan langkah penataan fasilitas lantai produksi untuk membantu kelancaran proses produksi (Wignjosobroto, 2009). Dalam pendapat lain mendefinisikan, tata letak fasilitas adalah langkah penyusunan fasilitas pabrik yang dapat menunjang lancarnya proses produksi dan jarak *material handling* dan waktu pemrosesan (Adiasa et al., 2020). Purnomo (2004) dalam Firdaus et al., (2019) mengungkapkan dalam penempatan sebuah mesin memerlukan toleransi pada setiap sisinya yaitu sebesar 0,75-1 meter, sedangkan *allowance* operator memerlukan sebesar 50%.

Pengukuran Jarak

Metode *Euclidean*

Hadiguna & Setiawan (2008) menuliskan bahwa rumus metode *euclidean* adalah seperti persamaan (1)

$$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{0,5} \quad \dots(1)$$

Metode *Rectilinear*

Naganingrum et al., (2013) menuliskan bahwa rumus metode *rectilinear* adalah seperti persamaan (2)

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad \dots(2)$$

Keterangan:

dij yaitu jarak antara fasilitas i dan j
 x_i yaitu koordinat x pada fasilitas i
 x_j yaitu koordinat x pada fasilitas j
 y_i yaitu koordinat y pada fasilitas i
 y_j yaitu koordinat y pada fasilitas j

Metode *Systematic Layout Planning*

Muslim & Ilmaniati (2018) menuliskan tentang tahapan-tahapan penyusunan *layout* dengan menggunakan *systematic layout planning* (SLP) dengan perincian yakni:

1. Menghimpun data serta analisis aliran material guna untuk mengukur setiap gerak perpindahan material pada departemen-departemen. Umumnya diperlukan peta atau diagram. Peta atau diagram tersebut diantaranya *flow process chart*, *from to chart*, *activity relationship chart*.
2. Analisis mengenai hubungan aktivitas dapat dikerjakan melalui 2 hal yakni analisis yang bersifat kuantitatif untuk mengetahui ongkos pemindahan material dan analisis bersifat kualitatif dengan *activity relationship chart*.
3. Pembentukan diagram hubungan ruang.
4. Penghitungan kebutuhan luas area.
5. Penyusunan *layout* alternatif.

Flow Process Chart

Flow process chart yang berarti peta aliran proses. Peta aliran proses dapat didefinisikan peta yang memuat seluruh kegiatan operasi secara berurutan, pemeriksaan, transportasi, waktu tunggu, dan kegiatan penyimpanan dalam sekali proses berlangsung dan dalam peta tersebut terdapat informasi guna dilakukan analisis (Lumbantobing et al., 2018).

From to Chart

From to chart adalah penyesuaian dari *mileage chart* yang di dalamnya memuat angka-angka yang mewakili berat beban material, jarak, volume material yang dipindahkan atau bidang-bidang lain yang masih termasuk faktornya (Wignjosobroto, 2009).

Activity Relationship Chart (ARC)

Activity relationship chart (ARC) didefinisikan cara perancangan fasilitas yang didasarkan pada penilaian yang bersifat kualitatif dari setiap fasilitas yang dirancang (Wignjosoebroto, 2009).

Efisiensi

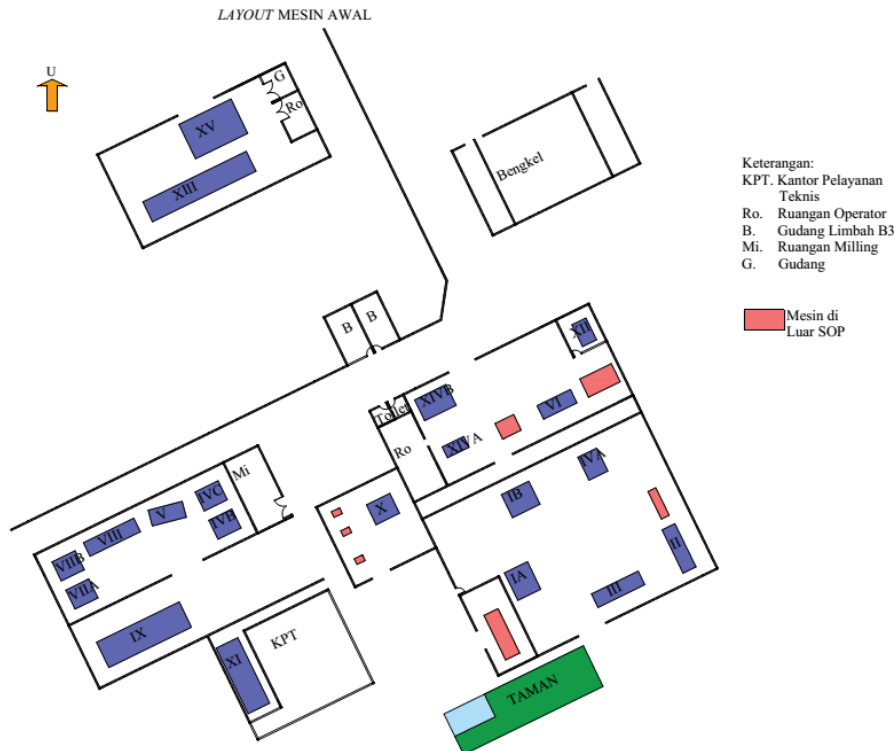
Jamalludin et al (2020) menuliskan rumus kalkulasi efisiensi adalah seperti persamaan (3)

$$Efisiensi = \frac{Jalur\ Awal - Jalur\ Akhir}{Jalur\ Awal} \times 100\% \quad \dots(3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULTS AND DISCUSSIONS)

Pengukuran Jarak Pada Tata Letak Awal

Adapun layout mesin awal yang ada di instansi ditampilkan dalam gambar 1.

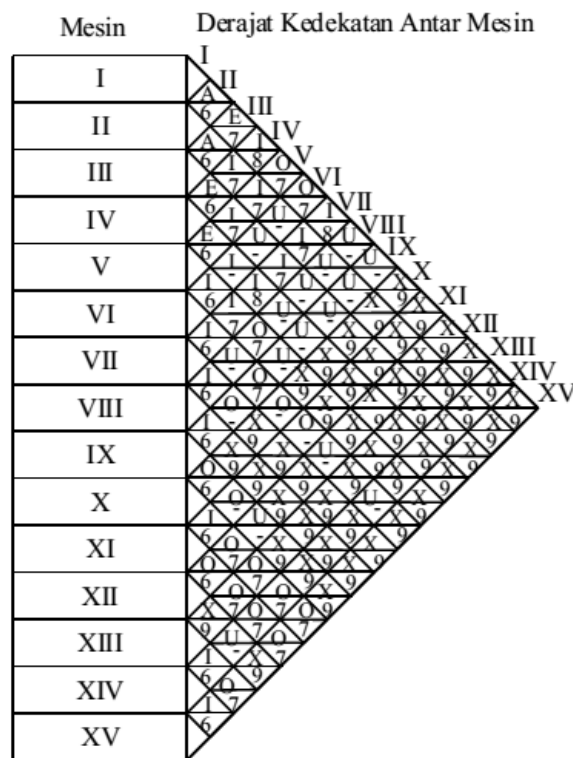


Gambar 1. Layout Mesin Awal

Adapun rute mesin produksi yaitu mesin I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *euclidean* dan *rectilinear* pada layout mesin awal diperoleh jarak *material handling* pada layout mesin awal. Hasil kalkulasi metode *euclidean* menunjukkan jarak *material handling* layout mesin awal yakni sebesar 391,7870 meter. Hasil kalkulasi metode *rectilinear* menunjukkan jarak *material handling* pada layout mesin awal sebesar 515,5074 meter. Berdasarkan hasil kalkulasi dari dua metode diketahui ada ketidaksamaan antara kalkulasi pada metode *rectilinear* dan metode *euclidean*. Saat dicek di lapangan diketahui bahwa jarak dengan metode *rectilinear* lebih sesuai dengan keadaan yang ada. Perhitungan jarak pada layout usulan menggunakan metode *rectilinear*.

Penyusunan Activity Relationship Chart (ARC)

Penyusunan *activity relationship chart* adalah guna mengetahui derajat keterdekatan antar mesin. Penyusunan *activity relationship chart* (ARC) ini didasarkan pada hasil wawancara yang dilakukan dengan pihak instansi. Hasil penyusunan *activity relationship chart* ditampilkan dalam gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pembentukan *Activity Relationship Chart* (ARC)

Berdasarkan gambar 2 ada kode huruf dan kode angka. Kode huruf menandakan derajat kedekatan antar mesin. Kode angka menandakan alasan derajat kedekatan. Keterangan dari kode huruf ditampilkan dalam tabel 1 sedangkan kode angka ditampilkan dalam tabel 2.

Tabel 1. Keterangan Kode Huruf

Derajat hubungan	Deskripsi
A	Mutlak perlu didekatkan
E	Sangat penting untuk didekatkan
I	Penting untuk didekatkan
O	Cukup/biasa
U	Tidak penting
X	Tidak dikehendaki berdekatan

(Sumber: Wignjosuebrotto, 2009)

Tabel 2. Keterangan Kode Angka

Kode alasan	Deskripsi alasan
1	Penggunaan catatan secara bersamaan
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Menggunakan space area yang sama
4	Derajat kontak personel yang sering dilakukan
5	Derajat kontak kertas kerja yang sering dilakukan
6	Urutan aliran kerja
7	Melaksanakan kegiatan kerja yang sama
8	Menggunakan peralatan kerja yang sama
9	Kemungkinan adanya bau yang tidak mengenakkan, ramai, dll

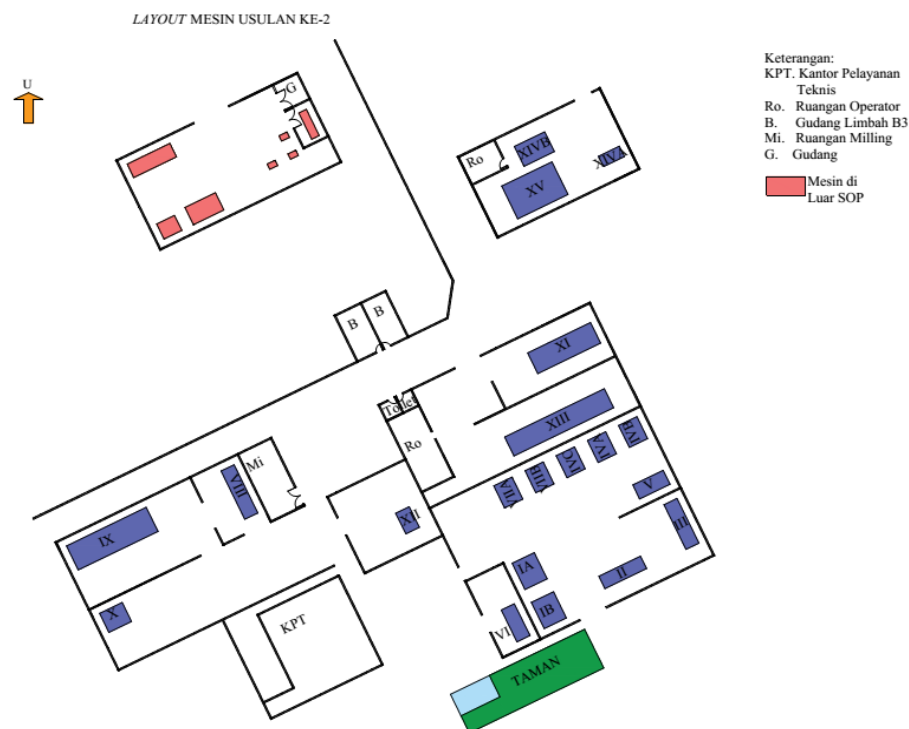
(Sumber: Wignjosuebrotto, 2009)

Pembuatan *Layout* Usulan

Dalam penelitian ini menawarkan 2 alternatif usulan *layout* mesin. Adapun *layout* mesin alternatif usulan ke-1 ditampilkan pada gambar 3. *Layout* mesin alternatif usulan ke-2 ditampilkan pada gambar 4.



Gambar 3. Layout Mesin Alternatif Usulan Ke-1



Gambar 4. Layout Mesin Alternatif Usulan Ke-2

Kalkulasi Jarak Material Handling Pada Layout Mesin Alternatif Usulan Ke-1

Dalam kalkulasi jarak *material handling* dilakukan dengan menggunakan metode *rectilinear*. Rute mesin proses produksi adalah I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV diperoleh jarak *material handling* sebesar 271,8252 meter. Berdasarkan *layout* mesin alternatif usulan ke-1 diperoleh penurunan jarak *material handling* sebesar 243,6822 meter. Dari penurunan jarak tersebut dapat dikalkulasikan nilai efisiensi dengan rumus seperti pada persamaan (3). Berdasarkan hasil kalkulasi menggunakan persamaan (3) diperoleh nilai efisiensi jarak *material handling* pada alternatif usulan ke-1 ialah sebesar 47,2704%.

Kalkulasi Jarak *Material Handling* Pada *Layout* Mesin Alternatif Usulan Ke-2

Dalam kalkulasi jarak pada *layout* mesin alternatif usulan ke-2 juga menggunakan metode *rectilinear*. Adapun rute mesin proses produksi adalah sama. Berdasarkan kalkulasi jarak *material handling* menggunakan metode *rectilinear* diperoleh hasil sebesar 320,0815 meter. Hal ini juga menunjukkan bahwa ada penurunan dari jarak *material handling* pada *layout* mesin alternatif usulan ke-2. Penurunan jarak itu adalah sebesar 195,4259 meter. Berdasarkan nilai penurunan jarak ini dapat dihitung nilai efisiensinya menggunakan persamaan (3). Hasil perhitungan menggunakan persamaan (3) menunjukkan bahwa pada alternatif usulan ke-2 diperoleh efisiensi sebesar 37,9094%.

Perhitungan Biaya Dan Waktu Untuk Perubahan *Layout*

Biaya yang dikalkulasikan adalah biaya yang dibutuhkan untuk pembelian material yang diperlukan dalam perubahan tata letak, biaya pemindahan mesin, dan biaya pekerja. Berdasarkan hasil kalkulasi diperoleh biaya untuk perubahan *layout* alternatif usulan ke-1 sebesar Rp 397.499.400,00. Sedangkan biaya untuk perubahan *layout* alternatif usulan ke-2 adalah sebesar Rp 401.254.150,00.

Waktu yang dijadwalkan dalam perubahan tata letak terdiri atas waktu pembongkaran mesin dari tempat awal lalu menempatkan pada *layout* alternatif dan kegiatan-kegiatan pendukung dari adanya perubahan tata letak. Berdasarkan hasil penjadwalan kegiatan perubahan tata letak diketahui bahwa pada *layout* mesin alternatif usulan ke-1 memerlukan waktu pengerjaan 90 hari. *Layout* mesin alternatif usulan ke-2 memerlukan waktu pengerjaan 114 hari.

KESIMPULAN (CONCLUSION)

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagaimana berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis mampu diketahui jarak *material handling* pada *layout* mesin awal yaitu sebesar 515,5074 meter dengan pengukuran menggunakan metode *rectilinear*. Sedangkan dengan metode *euclidean* adalah 391,7870 meter.
2. Berdasarkan analisis dengan metode *systematic layout planning* diperoleh 2 *layout* mesin usulan. *Layout* usulan ke-1 diperoleh jarak *material handling* sebesar 271,8252m dan diperoleh efisiensi jarak *material handling* sebesar 47,2704%. Untuk *layout* usulan ke-2 diperoleh jarak *material handling* 320,0815m dengan efisiensi sebesar 37,9094%. Metode untuk mengukur jarak tersebut yaitu *rectilinear*. Berdasarkan alternatif tersebut maka dipilihlah *layout* usulan ke-1 dikarenakan menghasilkan jarak *material handling* lebih pendek dengan efisiensi maksimal.
3. Biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk *relayout* usulan ke-1 adalah sebesar Rp 397.499.400,00 dengan pengerjaan 90 hari, dan usulan ke-2 sebesar Rp 401.254.150,00 dengan waktu pengerjaan 114 hari.
4. Berdasarkan penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai cakupan penelitian di bidang *layout*. Cakupan itu ialah membahas waktu yang dibutuhkan dari perubahan *layout*. Waktu tersebut didapatkan dari hasil penjadwalan perubahan tata letak.

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.
- Anggono, A. K. S. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas Lini Produksi Gasket Kulkas di PT.Z. *Jurnal Inovisi*, 15(1), 28–42.
- Firdaus, R., Juniani, A. I., & Rachman, F. (2019). Rekayasa Tata Letak Mesin CNC Laser Trumpf L3030 dan Fasilitas Produksi di PT. X. *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 1(02), 54–57.
- Hadiguna, R. A., & Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Jamalludin, Fauzi, A., & Ramadhan, H. (2020). Metode Activity Relationship Chart (Arc) Untuk Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Pada Bengkel Nusantara Depok. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2(1), 20–22.
- Lumbantobing, H., Purbasari, A., & Siboro, B. A. H. (2018). Analisis Gerakan Kerja Untuk Memperbaiki Metode Kerja dan Efisiensi Waktu Pengerjaan Produk Menggunakan Metode MOST (Studi Kasus PT. Infineon Technologies Batam). *Profisiensi*, 6(2), 66–71.
- Muslim, D., & Ilmaniati, A. (2018). Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos Material Handling dengan Pendekatan Systematic Layout Planning (SLP) di PT

- Transplant Indonesia. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 2(1), 45–52.
- Naganingrum, R. P., Jauhari, W. A., & Herdiman, L. (2013). Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas di PT. Dwi Komala dengan Metode Systematic Layout Planning. *Performa*, 12(1), 39–50.
- Purnomo, H. (2004). *Planning and Design Facility*. Yogyakarta: Graha Science.
- Septyawan, R. D., Prastiyo, D. A., & Putra, A. C. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas Ulang (Relayout) Untuk Meminimalisasi Material Handling Pada Pabrik Pembuatan Tahu PT XYZ Menggunakan Metode Activity Relationship Chart. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1–6.
- Simatupang, J., Siregar, I., & Tarigan, U. P. P. B. (2020). Relayout Lantai Produksi PT. Gunung Selamat Lestari Dengan Metode SLP dan CORELAP. *JURITI PRIMA (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima)*, 3(2), 18–25.
- Tannady, H., Suyoto, Y. T., & Wilujeng, F. R. (2020). Usulan Perbaikan Tata Letak Mesin pada Pabrik Segel Plastik (Studi Kasus PT. Sinwa Perdana Mandiri). *JIME (Journal of Industrial and Manufacture Engineering)*, 4(1), 22–27.
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.