

# Efisiensi Teknis Alur Produksi Pada PT. Industri Kereta Api Madiun

Ridzki Muhammad Hisyam Syarif<sup>1</sup> dan Ary Deddy Putranto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: ayibhisyam95@gmail.com

## ABSTRAK

PT. Industri Kereta Api adalah perusahaan manufaktur dengan produksi kereta api yang menjadi potensi bangsa dengan produk yang membanggakan, namun dalam produksinya perusahaan tersebut memiliki kecepatan produksi yang lambat. Kecepatan produksi yang lambat tersebut berpengaruh pada keterlambatan jadwal pengiriman sesuai dengan kontrak. Tahun 2018 PT. INKA mengalami keterlambatan yang terjadi pada beberapa kereta karena unit tersebut belum selesai. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alur produksi PT. INKA menjadi efisien dengan perencanaan dan perancangan tata letak bangunan agar tingkat keterlambatan produksi dapat berkurang sehingga jumlah pesanan dan target pengiriman dapat dilakukan sesuai persetujuan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif deskriptif dengan analisis tata letak bangunan menggunakan *systematic layout planning* (SLP). Hasil analisis tersebut memberikan tata letak yang efisien dari alur produksi hingga perpindahan barang. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kecepatan produksi dapat ditingkatkan melalui pemindahan beberapa *workstation* melalui SLP.

Kata kunci: tata letak bangunan, alur produksi, *systematic layout planning* (SLP)

## ABSTRACT

*PT. Industri Kereta Api is a manufacturer of company that produce trains which is potential of the nation with proud products, however the company have a slow production speed. Slow production speed can affect to shipping schedule that can be late or delayed and not consistent to the schedule. In 2018 some of the trains that produce in PT. INKA had delayed because some unit are not finished. The result of the research is to make flow production in PT. INKA more efficient with layout planning and design that can reduce delayed shipping schedule so the number of orders and delivery targets can be done according to the agreement. The research method used is descriptive qualitative research with building layout analysis using systematic layout planning (SLP). The result of the analysis provide a layout tht is efficiently seen through the production flow to the movement of items. This research concludes that the speed of production can be increased through the exchange of several workstations through SLP.*

*Keywords: layout plan, flow production, systematic layout planning (SLP)*

## 1. Pendahuluan

PT. INKA merupakan pengembangan dari Balai Yasa Lokomotif Uap Madiun. Semenjak lokomotif uap sudah tidak lagi beroperasi, maka Balai Yasa Lokomotif Uap dialih-

fungisikan menjadi pabrik kereta api dengan nama PT. Industri Kereta Api. Hingga tahun 2018 terdapat tiga jenis kereta yang diproduksi PT. INKA secara besar-besaran. Jenis kereta yang pertama yaitu kereta yang dipesan oleh PT. Kereta Api Indonesia dengan pengadaaan anggaran sebesar 2 Triliun Rupiah. PT. KAI memesan sebanyak 38 rangkaian kereta dengan jumlah total 438 unit. 438 kereta tersebut terdiri dari 210 kereta eksekutif, 150 kereta premium, 39 kereta makan dan 39 kereta pembangkit. Proyek tersebut diperkirakan akan selesai pada bulan Maret 2019.

Jenis kereta yang kedua yaitu kereta yang dipesan oleh Bangladesh dengan nilai kontrak mencapai 700 Miliar Rupiah. Proyek tersebut dimulai pada pertengahan tahun 2018 tepatnya pada bulan Juli sebanyak 250 unit yang terdiri dari 50 unit kereta penumpang BG (broad-gauge ukuran 1.676 mm) dan 200 unit kereta penumpang MG (metre-gauge ukuran 1.000 mm) yang diperkirakan akan selesai pada tahun 2019. Ini adalah kali ketiga Bangladesh memesan kereta pada PT. INKA tepatnya pada tahun 2015 memesan 50 unit kereta penumpang jenis BG dan pada tahun 2016 memesan 50 unit kereta penumpang BG dan 100 unit kereta penumpang MG.

Dalam penyelesaiannya, Pemerintah Bangladesh meminta untuk menyelesaikan 50 unit kereta untuk dikirim terlebih dahulu pada bulan Oktober 2018. Dengan banyaknya produksi yang dilakukan membuat PT. INKA harus mempercepat proses produksinya. Hal tersebut dikatakan oleh Direktur Utama PT. INKA yaitu Budi Noviantoro pada tanggal 2 September 2018 bahwa proses produksi sangat sibuk sehingga proses produksi dilakukan dan dibagi menjadi tiga shift dalam 24 jam. Nyatanya, Manajer Finishing PT. INKA yaitu Agung Budiono menjelaskan bahwa tahap pengiriman pertama ke Bangladesh diperkirakan terlaksana pada bulan November dengan pengiriman sebanyak 18 unit.

Jenis kereta yang ketiga yaitu Light Rail Transit (LRT) yang digunakan untuk Palembang dan Jabodebek. Untuk proyek LRT Palembang bernilai 388 Miliar Rupiah dengan jumlah delapan trainset yang terdiri dari tiga kereta yang ditargetkan selesai pada bulan Maret 2018. LRT Palembang tersebut awalnya digunakan sebagai moda transportasi untuk mendukung pelaksanaan Asian Games 2018 Jakarta-Palembang tanggal 18 Agustus 2018 sampai tanggal 2 September 2018. Namun pengiriman dimulai pada bulan April 2018 sebanyak dua trainset dan hingga bulan Oktober 2018 hanya tujuh trainset yang beroperasi sedangkan trainset terakhir dijadwalkan dikirim bulan Desember 2018. Proyek LRT Jabodebek bernilai 3,9 Triliun Rupiah dengan jumlah 31 trainset yang terdiri dari enam kereta yang akan mengakomodasi perjalanan antara Jakarta-Bogor-Depok-Bekasi (Jabodebek). Proses pengerjaan diperkirakan akan selesai pada Oktober 2019 artinya 15 bulan pengerjaan dan diperkirakan empat trainset akan dipersiapkan dikirim pada bulan Mei 2019.

PT. INKA mengalami keterlambatan dalam produksi yang menimbulkan target pengiriman tidak tercapai. Keterlambatan tersebut bisa terjadi karena faktor kualitas produksi atau juga kecepatan produksi sehingga mengalami *delay* atau penundaan. Penundaan tersebut dapat merugikan konsumen maupun produsen yang tidak tercerminkan dalam visi dan misi PT. INKA. Maka dari itu prinsip efisiensi berperan penting dalam produksi dimana perusahaan tersebut berpikir bagaimana memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya tetapi mengeluarkan usaha yang sekecil-kecilnya namun tidak mengurangi kualitas dari barang produksi. Kecepatan produksi di PT. INKA madiun yaitu satu kereta dalam sehari. Hal tersebut dikatakan oleh Senior Manajer Humas, Sekretariat, & Protokoler PT. INKA Hartono. Jika tidak dilakukan peningkatan kecepatan produksi, PT.

INKA dalam satu tahun hanya dapat membuat kurang lebih hanya 360 gerbong. Jumlah produksi dalam satu tahun tersebut tidak sebanding dengan jumlah pemesanan khususnya di tahun 2018 seperti contohnya target dari kereta Bangladesh sebanyak 250 unit adalah satu tahun ditambah dengan 186 unit LRT Jabodebek dengan target 15 bulan dan juga kereta 438 dari PT. KAI yang belum tuntas.

## **2. Metode**

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif deskriptif yaitu Penelitian yang tidak menggunakan kuantitas angka-angka statistik. Penelitian ini dilakukan di PT. INKA antara tanggal 22 Maret sampai tanggal 22 Mei tahun 2018. Selain itu, penelitian akan dilakukan pada hari dan jam kerja untuk mengamati dan menganalisa bangunan PT. Industri Kereta Api Madiun dan proses atau tahapan produksi yang dilakukan. Terdapat dua teknik pengumpulan data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya seperti wawancara dan observasi lapangan. Data sekunder merupakan sumber data penelitian yang diperoleh penelitian secara tidak langsung melalui media perantara. Data yang disajikan dalam penelitian ini yaitu dalam bentuk naratif, untuk menjelaskan kondisi-kondisi yang sesuai dengan lokasi penelitian, gambar – gambar dari observasi langsung, gambar-gambar hasil simulasi, dan bentuk naratif dan gambar dari pengukuran secara langsung. Metode yang dilakukan untuk mengetahui seberapa efisien alur produksi dalam PT. INKA yaitu menggunakan *flow chart* (diagram alur) “*from-to*” dan diagram hubungan aktifitas yang dikembangkan oleh Richard Muther. Untuk membuat diagram tersebut dimana melibatkan pekerjaan dan perakitan yang kompleks maka dilakukan pengambilan pekerjaan secara garis besar yang dilakukan dalam satu tempat. Dengan begitu pekerjaan yang utama akan teridentifikasi dengan alur yang ditetapkan.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

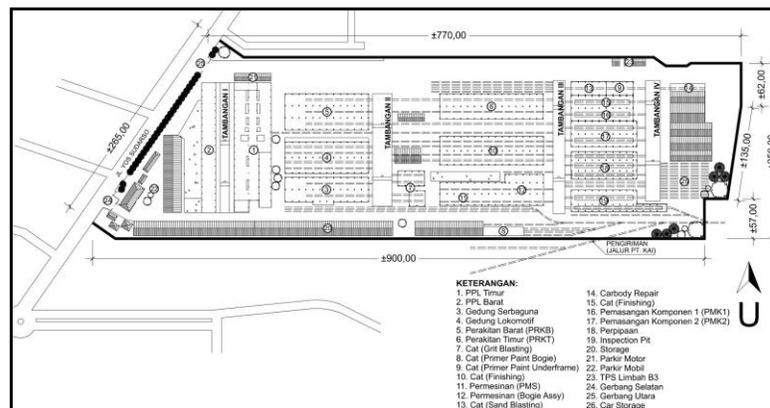
### *3.1. Tapak dan Layout*

PT. INKA terbangun di lahan yang luasnya sekitar  $\pm 220.000 \text{ m}^2$  atau  $\pm 22 \text{ Ha}$  dengan dimensi tapak yang memanjang ke arah Timur-Barat. Lokasinya sendiri berdekatan dengan Stasiun Madiun dan kantor PT. Kereta Api (persero) tepatnya di sebelah Selatan PT. INKA. Lokasi tapak ini sangat strategis untuk pengiriman unit kereta maupun perbaikan kereta karena dekat dengan jalur kereta dari PT. KAI yakni Stasiun Madiun, maka unit-unit yang dikirim ataupun yang akan diperbaiki tidak perlu keluar dari jalur kereta (rel) karena jalur masuk dan keluar untuk kereta tersedia di bagian Selatan PT. INKA.



Gambar 1. *Site plan* PT. INKA

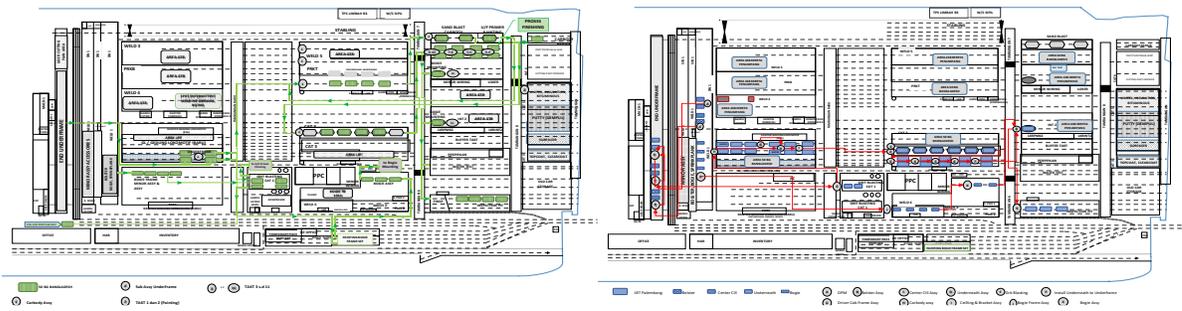
Terdapat kurang lebih 30 massa bangunan yang ada pada PT. INKA dimana beberapa bangunan dapat digolongkan menjadi empat zona yaitu office, production yang terdiri dari fabrication dan finishing, dan inventory atau logistik, sisanya adalah bangunan dengan fungsi seperti musholla, pos satpam, gedung parkir, dan lain sebagainya. Area Timur PT. INKA (Persero) adalah bangunan yang akan difungsikan untuk proses finishing khususnya pengecatan sampai pendempulan. Namun area tersebut masih dalam proses pembangunan tambahan dan workstation. Zoning PT. INKA dikelompokkan sesuai dengan fungsi produksinya dengan penempatan area fabrikasi di Barat dan area finishing di Timur.



Gambar 2. *Layout plan* PT. INKA

### 3.2. *Produksi*

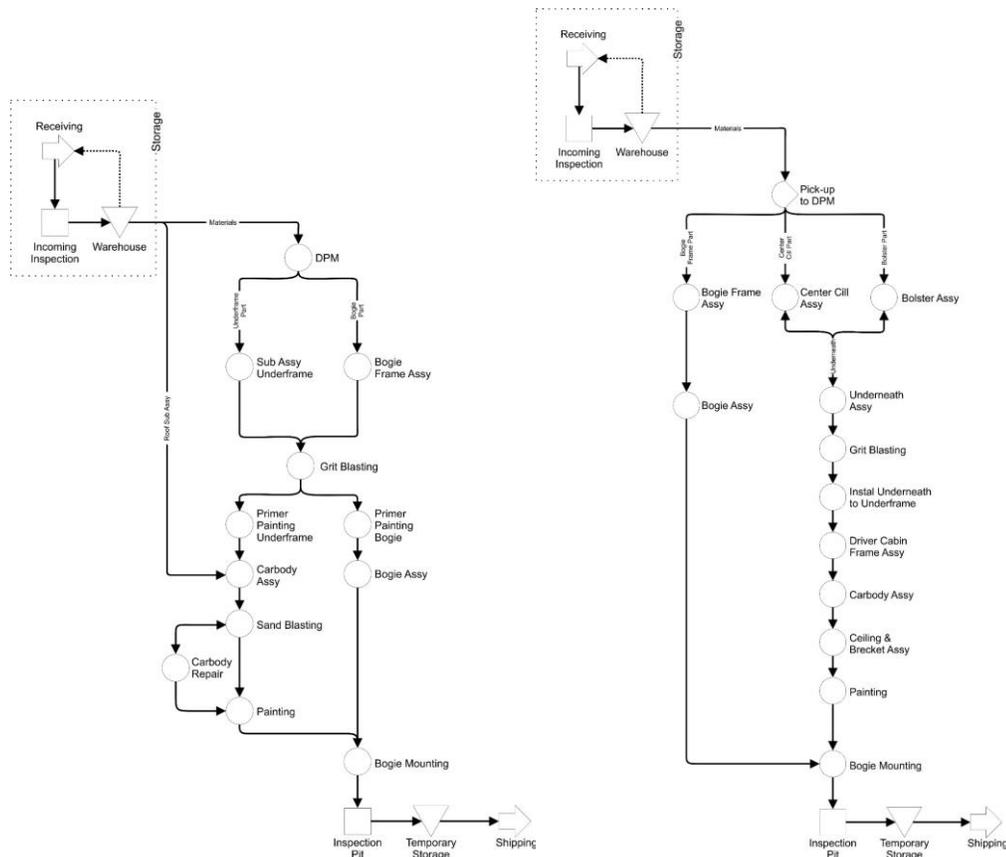
Produk Kereta dari PT. INKA bermacam-macam, namun pada penelitian ini terdapat dua alur produksi yang akan dijelaskan dan dikhususkan pada kereta penumpang yaitu alur produksi kereta secara umum (kereta Bangladesh & Kereta 438) dan alur produksi *Light Rail Transit* (LRT). Kereta Bangladesh memiliki kesamaan dalam produksi dengan kereta 438 dan hanya pemisahan ruang produksi saja. Karena kesamaan tersebut maka hanya dilakukan analisa dari alur produksi dua kereta tersebut. Kereta Bangladesh dan LRT memiliki alur produksi yang sedikit berbeda namun dikerjakan dalam satu industri yang sama yaitu PT. INKA.



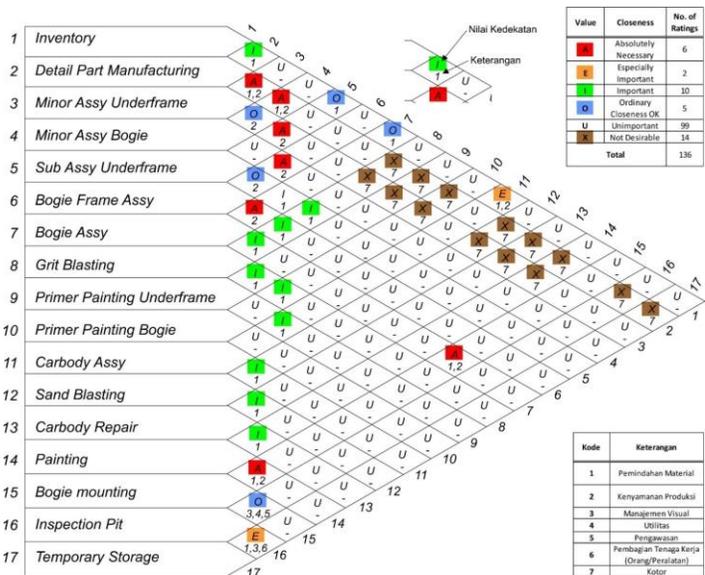
Gambar 3. Alur produksi  
(Sumber: PT. INKA, tahun 2018)

### 3.3. Analisis Alur Produksi

Analisis alur produksi PT. INKA dilakukan pada alur produksi eksisting untuk mengetahui dan menemukan bagaimana alur produksi yang efisien untuk PT. INKA. Pada dasarnya alur produksi untuk kereta Bangladesh, kereta 438 dan LRT tergolong sama, namun terdapat perbedaan alur produksi pada LRT yang dikarenakan tidak dilakukannya proses fabrikasi dalam produksinya. Penempatan tiap *workstation* sangat mempengaruhi proses produksi dari segi jauh atau dekat. Diantara beberapa workstation yang ada di PT. INKA terdapat workstation yang perlu berjauhan dan juga sebaliknya.

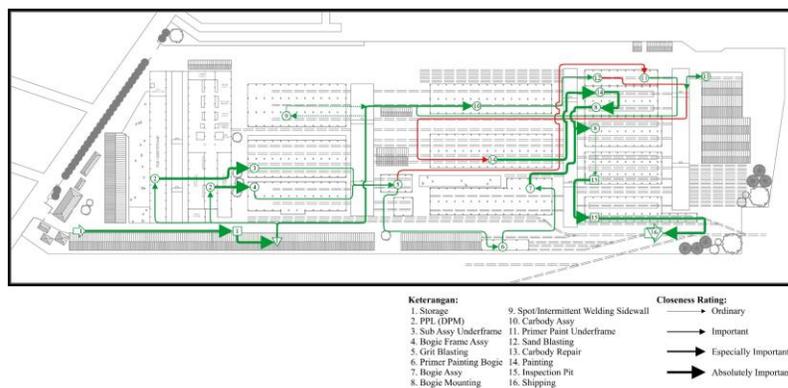


Gambar 4. Flow analysis kereta Bangladesh dan LRT



Gambar 5. Relationship chart

Jika dibandingkan dengan alur produksi eksisting, terdapat dua area yang tidak sesuai dengan kontinuitas produksi yang berkaitan dengan tata letak yaitu pada proses *primer painting underframe* (11) dan proses pengecatan *carbody* akhir (14). Proses produksi untuk underframe mengalami peloncatan setelah proses *grit blasting* (5) yang berarti letak dari workshop selanjutnya *primer painting underframe* (11) terlalu jauh yang menimbulkan perputaran alur. Sama halnya dengan proses pengecatan *carbody* akhir (14) dimana setelah proses *sand blasting* (5), *carbody* dibawa ke pengecatan akhir yang terletak di area tengah. Kedua proses ini mengakibatkan tumpang tindih harus dipakai bergantian secara terus menerus dikarenakan arus yang padat, sedangkan proses produksi harus tetap berlangsung dan menimbulkan adanya penumpukan.

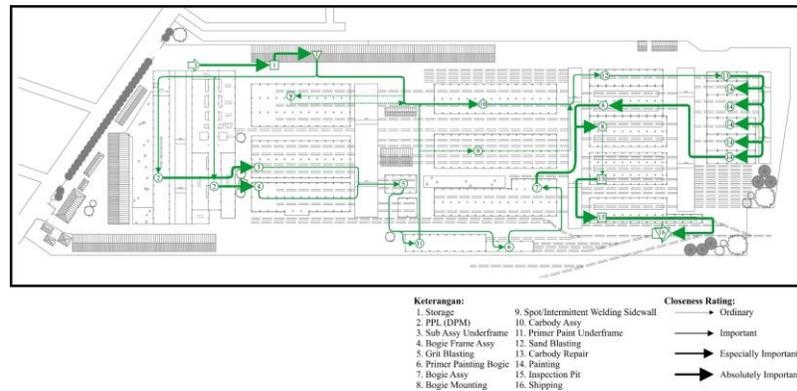


Gambar 6. Alur produksi eksisting yang tidak sesuai

### 3.4. Hasil

Desain tata letak bangunan alternatif dibuat supaya meminimalisir perputaran alur produksi yang terlalu jauh. Perencanaan alternative layout PT. INKA dengan acuan alur

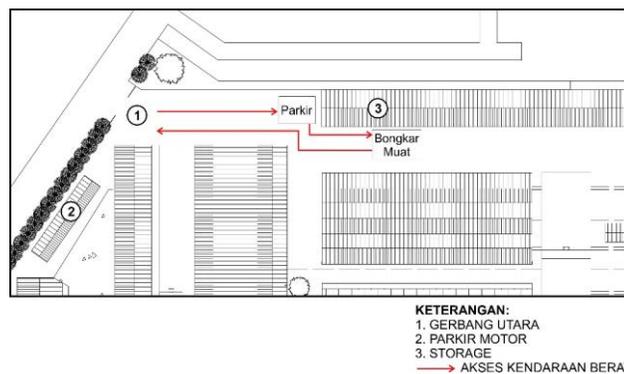
produksi yang mengalir agar penghematan energi dan tenaga angkut dapat berkurang sehingga tercipta alur produksi yang efisien berdasarkan tata letak bangunan.



Gambar 7. Rekomendasi alur produksi

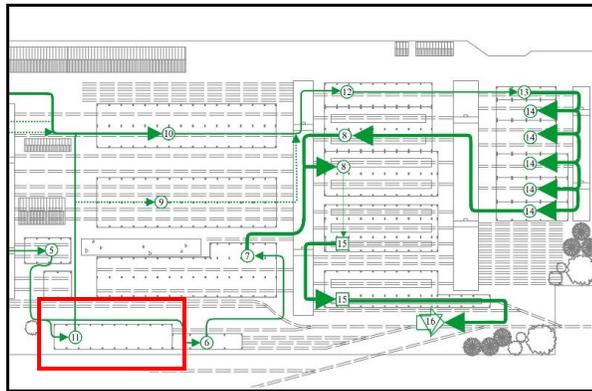
Untuk rekomendasi alur produksi terdapat beberapa perubahan yang dilakukan, diantaranya:

- a. Akses masuk-keluar kendaraan berat dan *storage* terletak di Utara  
Pemindahan tersebut untuk aksesibilitas bongkar muat dan kemudahan pengiriman bahan ke tiap-tiap *workstation*. Sirkulasi kendaraan berat di pindahkan ke Utara dengan tujuan pemisahan sirkulasi kendaraan berat dan pedestrian sehingga tidak terganggu. Selain itu area di Utara memberikan kenyamanan bongkar muat maupun parkir untuk kendaraan berat.



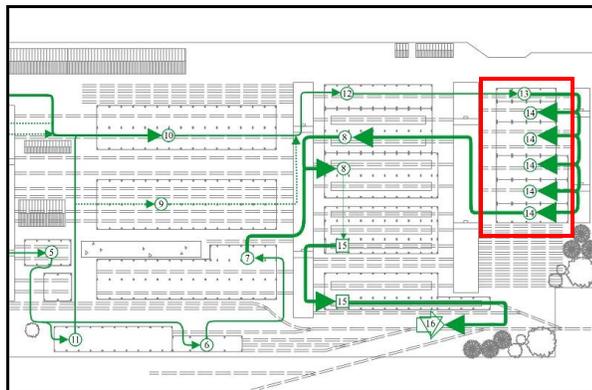
Gambar 8. Sirkulasi kendaraan berat

- b. *Primer painting* untuk *underframe* dan *bogie* berdekatan  
Dengan pemindahan *storage*, maka memberikan bangunan yang dialihfungsikan untuk *primer painting underframe* yang terletak berdekatan dengan *primer painting bogie*.



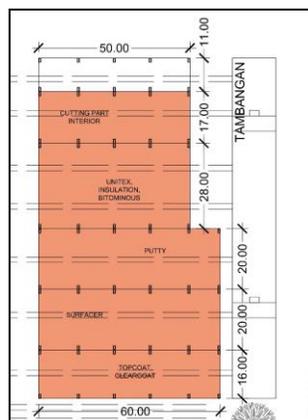
Gambar 9. Pemindahan *primer painting underframe*

- c. Pekerjaan pengecatan terletak di Timur  
 Semua pekerjaan pengecatan dipindahkan ke Timur yang terdiri dari *cutting part interior, unitex, insulation wall, bituminous, putty, surfacer, dan coating*.



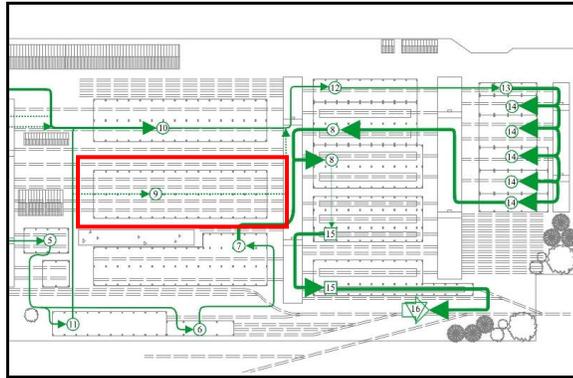
Gambar 10. Pemindahan pekerjaan pengecatan

Pemindahan tersebut diikuti dengan adanya penambahan tambangan khusus untuk pengecatan yang bertujuan untuk mempermudah proses pengecatan sehingga pekerjaan tersebut dapat dilakukan dengan nyaman.



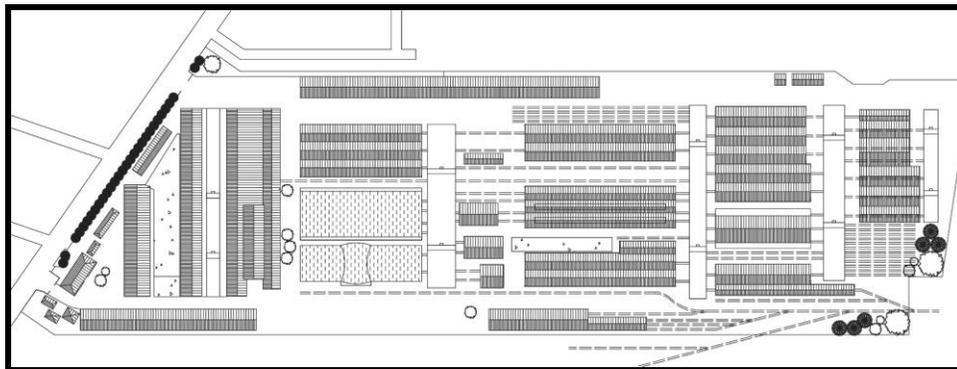
Gambar 11. Area pengecatan baru

- d. Penambahan *workstation* perakitan  
Akibat pemindahan *workstation* pengecatan ke Timur maka *workstation* pengecatan lama dialihfungsikan menjadi *workstation* perakitan sehingga pengerjaan perakitan kereta bertambah.

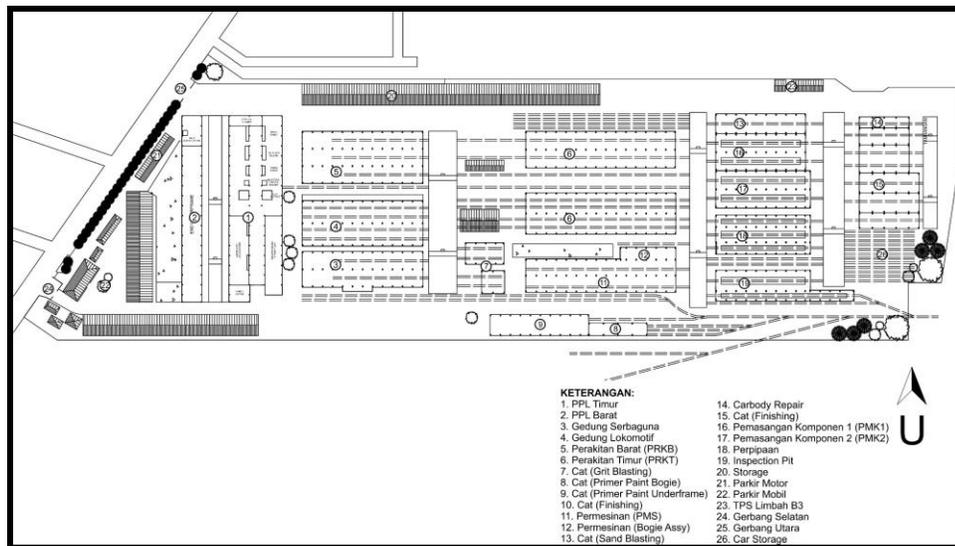


Gambar 12. *Workstation* perakitan baru

Hasil dari analisis tersebut memberikan penyesuaian alur produksi dengan tata letak bangunan yang baru dengan pemindahan beberapa *workstation* yang dianggap tidak sesuai.



Gambar 13. Rekomendasi *site plan*



Gambar 14. Rekomendasi *layout plan*

#### 4. Kesimpulan

Efisiensi alur produksi pada PT. Industri Kereta Api (Persero) Madiun dipengaruhi oleh beberapa aspek, diantaranya aspek standar teknis sesuai dengan Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia tentang Pedoman Teknis Kawasan Industri dan aspek tata letak bangunan (*layout*). Terdapat permasalahan pada alur produksi yang terjadi di PT. INKA dimana beberapa *workstation* letaknya terlalu jauh dengan proses sebelum maupun sesudahnya khususnya pada *workstation* pengecatan. Alur produksi tersebut menimbulkan perpindahan yang tidak efisien karena terjadi perputaran alur ataupun perpindahan barang dapat bersinggungan.

Penggunaan SLP dalam merancang layout suatu industri sangat berpengaruh khususnya PT. INKA. Pemindahan *workstation* pengecatan dapat mempengaruhi alur produksi tersebut. Dengan adanya penambahan *workstation* khusus untuk pengecatan di Timur maka berpengaruh terhadap kecepatan produksi dikarenakan area untuk perakitan (PRK) dan juga *bogie mounting* akan bertambah ruangan untuk pengerjaan satu kereta. Serta penambahan tambangan baru di Timur juga sangat berpengaruh dengan tingkat kesibukan penggunaan. Pada rekomendasi layout tersebut mampu meningkatkan kecepatan produksi kereta PT. INKA sebanyak dua sampai tiga unit dalam sehari.

Berdasarkan rekomendasi tata letak bangunan (*layout*) tersebut mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi PT. INKA dengan kecepatan produksinya. Jika dalam alur produksi eksisting PT. INKA hanya mampu memproduksi satu kereta dalam sehari, layout rekomendasi tersebut mampu menambah satu sampai dua kereta. Dengan begitu PT. INKA mampu memproduksi dua sampai tiga kereta dalam sehari. Jadi dalam jangka waktu satu tahun PT. INKA mampu memproduksi sedikitnya 720 unit kereta. Jika hal tersebut dapat dilaksanakan maka PT. INKA mampu menyelesaikan proyek yang dikerjakan di tahun 2018 diantaranya 250 unit kereta Bangladesh, 186 unit kereta Jabodetabek, dan 438 unit kereta yang dipesan PT. KAI selambat-lambatnya dalam waktu satu setengah tahun.

## Daftar Pustaka

- Apple, James M. (1990). Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan Edisi Ketiga (Ir. Nurhayati M.T. Mardiono, M.Sc., Penerjemah). Bandung: ITB Bandung.
- Muther, Richard. (1984). Systematic Layout Planning. Cahners Book.
- Drury, Jolyon. (1986). Factories: planning, design, and modernisation. London: The Architectural Press Ltd.
- Neufert, Peter and Ernst. (2002). Data arsitek jilid 2 (Dr.-Ing. Sunarto Tjahjadi dan Dr. Ferryanto Chaidir, Penerjemah). Jakarta: Erlangga.
- Laamanen, Jani Salomo. (2015). *Production Planning Modernization: The Case Plywood Plant. Degree Programme of Industrial Engineering.*
- Laksono, Agwinardanu. (2010). *Perbaikan Value Stream pada Proses Produksi Kereta Kelas Ekonomi Dengan Menggunakan Pendekatan Lean Project.* Skripsi.
- Safitri, Nadia Dini. Ilmi, Zainal. Kadafi, M. Amin. (2017). *Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC).* Journal.
- Maina, Eliud C. Muchiri Peter N. & Keraita, James. (2018). *Improvement of Facility Layout Using Systematic Layout Planning.* IOSR Journal of Engineering.
- Kementrian Perindustrian (2010). *Peraturan menteri perindustrian nomor: 35/M-IND/PER/3/2010 tentang pedoman teknis kawasan industri.*
- Rendyanto, Kusnawan. (2010). *Magang tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di PT. INKA (Persero) Madiun.* Laporan Umum.
- Setyawan, Roby Ferdinand. (2009). *Efisiensi Teknis pada Bangunan Industri.* Skripsi.