

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tata Letak Produksi

Tata letak merupakan aspek dasar yang penting dalam dunia industri. Tata letak pabrik (plant layout) atau tata letak fasilitas (facilities layout) mengacu pada cara pengaturan berbagai fasilitas di dalam pabrik untuk mendukung kelancaran proses produksi. Pengaturan ini mencakup pemanfaatan ruang yang ada untuk menempatkan mesin, fasilitas penunjang produksi, alur perpindahan material, tempat penyimpanan material baik sementara maupun permanen, serta posisi tenaga kerja. Dalam tata letak pabrik, yang diatur adalah posisi mesin (machine layout) dan penempatan antar departemen (department layout). Secara umum, tata letak produksi yang dirancang dengan baik akan meningkatkan efisiensi dan berperan penting dalam keberlangsungan serta keberhasilan sebuah industri. (Jaya et al., 2019)

Tata letak produksi adalah cara penataan fasilitas produksi, seperti mesin, peralatan, dan tenaga kerja, dalam suatu ruang produksi yang bertujuan untuk mengoptimalkan aliran bahan, tenaga kerja, serta produk jadi dengan efisiensi yang tinggi. Tata letak ini memiliki dampak langsung terhadap biaya, waktu produksi, penggunaan ruang, serta kemampuan produksi suatu perusahaan untuk beradaptasi terhadap permintaan pasar. (Casban & Nelfiyanti, 2020)

Tata letak produksi yang tepat akan mendukung tercapainya tujuan operasional perusahaan, termasuk efisiensi waktu, pengurangan biaya, peningkatan produktivitas, dan pengurangan pemborosan (Fitrafahira Amelia et al., 2024)

Menurut James A. Tompkins (2020) Dalam bukunya *"Facilities Planning"*, James A. Tompkins memberikan penekanan pada pentingnya desain tata letak yang berfokus pada lean manufacturing dan pengurangan pemborosan. Tompkins berbicara tentang bagaimana teknologi baru seperti analisis big data dan simulasi komputer dapat digunakan untuk merancang tata letak yang lebih efisien dan responsif terhadap perubahan permintaan. Ia juga

menjelaskan bagaimana tata letak produksi harus didesain dengan mempertimbangkan berkelanjutan (sustainability), menggunakan teknologi yang ramah lingkungan dan efisien dalam penggunaan energi.

Tata letak produksi adalah pengaturan fasilitas produksi, mesin, dan tenaga kerja untuk memaksimalkan efisiensi dalam alur produksi. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai strategi seperti diferensiasi produk, biaya rendah, dan respons cepat terhadap permintaan pasar.(Rivaldi & Suseno, 2024). Ada beberapa jenis tata letak produksi yang umum diterapkan, di antaranya:

2.1.1 jenis-jenis tata letak

1. Tata Letak Proses (Process Layout): Tata letak di mana mesin atau fasilitas produksi dikelompokkan berdasarkan jenis proses atau operasi yang dilakukan. Biasanya diterapkan pada produksi yang variatif dan produk dengan desain yang berbeda. Tata letak produksi ini memiliki karakteristik: seperti Fleksibel: Cocok untuk produksi yang bervariasi dengan volume kecil dan banyak jenis produk. Tidak teratur: Pergerakan bahan baku bisa lebih susah karena jarak antar proses bisa jauh. Cocok untuk produk dengan desain yang berbeda-beda, seperti dalam industri mesin, peralatan elektronik, atau produk-produk custom. (Yaning Tri Hapsari et al., 2023a)Ada pun Kekurangan dan kelebihanya yaitu:

Kekurangan

- a. Waktu Pemindahan Material Lebih Lama: Karena produk sering berpindah dari satu area ke area lainnya, waktu pemindahan material antar mesin menjadi lebih lama dibandingkan dengan tata letak produk.
- b. Kesulitan dalam Mengatur Alur Produksi: Jika ada banyak produk yang perlu diproses, alur produksi dapat menjadi kurang terorganisir, yang dapat menyebabkan ketidakefisienan dalam produksi.

Kelebihan

- a. Fleksibilitas Tinggi: Dapat memproduksi berbagai produk dengan karakteristik yang berbeda, karena mesin dikelompokkan berdasarkan jenis proses, bukan berdasarkan urutan proses
- b. Cocok untuk produk yang bervariasi dan tidak diproduksi dalam volume besar. Misalnya, produk custom atau pesanan spesial.

2. Tata letak Produk (Product Layout)

(Yaning Tri Hapsari et al., 2023) Tata letak ini adalah mengatur mesin dan peralatan berdasarkan urutan proses produksi yang diperlukan untuk membuat suatu produk. Biasanya digunakan dalam produksi massal. Memiliki karakteristik produk bergerak secara linear melalui serangkaian stasiun kerja.

Kelebihan

- a. Efisiensi tinggi karena aliran produksi yang teratur
- b. Waktu produksi lebih cepat

Kekurangan

- a. Kurang fleksibel untuk menangani variasi produk.
- b. Jika satu mesin rusak, seluruh lini produksi bisa terhambat.

2. Tata letak sel (cellular layout):

(Yohanes Anton Nugroho, 2022) Tata letak sel adalah mengelompokkan mesin atau peralatan yang digunakan untuk memproduksi produk tertentu dalam satu sel produksi. Setiap sel bertanggung jawab untuk memproduksi bagian atau produk tertentu secara lengkap. Ini meningkatkan efisiensi.

1. Tata Letak Stasiun Kerja (Fixed Position Layout) (Muslim & Ilmaniati, 2018) Pada tata letak ini, produk tetap di tempat dan pekerja serta peralatan yang dibutuhkan untuk memproduksi produk akan berpindah-pindah ke lokasi produk. Tata letak ini digunakan untuk produk dengan ukuran besar, berat, atau kompleks. Lebih jauh, penelitian mengungkapkan bahwa tata letak tetap dapat meningkatkan aspek ergonomik dari lingkungan kerja, membuatnya lebih nyaman bagi pekerja, yang pada gilirannya dapat berdampak positif pada kesejahteraan dan kepuasan kerja
2. Tata letak kombinasi (hybrid layout)

(Yaning Tri Hapsari et al., 2023) Tata letak ini menggabungkan elemen elemen dari berbagai jenis tata letak. Tata letak kombinasi digunakan ketika pabrik memerlukan fleksibilitas untuk menghasilkan produk yang berbeda-beda, dengan mempertimbangkan karakteristik dari produk dan volume produksi.

2.1.2 Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Tata Letak Produksi (Nugeroho, 2021)

1. Jenis Produk: Apakah produk bersifat massal, custom, atau proyek besar
Jenis produk sangat menentukan tata letak yang digunakan dalam proses produksi. Produk massal, yang diproduksi dalam jumlah besar dan memiliki desain yang seragam, lebih cocok menggunakan tata letak produk. Tata letak ini mengatur mesin dan stasiun kerja dalam urutan linier, yang memungkinkan aliran produksi yang efisien untuk produk yang tidak berubah. Sebaliknya, produk custom yang memiliki desain unik atau bervariasi memerlukan tata letak proses, yang lebih fleksibel dalam menyesuaikan proses produksi untuk berbagai jenis produk. Tata letak ini memungkinkan kelompok mesin yang sama digunakan untuk berbagai produk, tetapi dengan waktu dan biaya yang lebih tinggi. Untuk proyek besar, seperti pembangunan kapal atau pesawat, digunakan tata letak posisi tetap, di mana produk tetap berada di satu tempat, dan berbagai peralatan, bahan, dan tenaga kerja dipindahkan ke lokasi produk sesuai kebutuhan.
2. Volume Produksi: Volume tinggi biasanya cocok untuk tata letak produk, sedangkan volume rendah cocok untuk tata letak proses
Volume produksi yang tinggi dan konsisten sangat mendukung penggunaan tata letak produk, karena proses dapat diatur dalam urutan linier yang memudahkan otomatisasi dan efisiensi produksi. Dalam produksi massal, di mana setiap unit yang diproduksi serupa, tata letak produk memungkinkan pengurangan biaya dan waktu produksi per unit. Namun, untuk volume produksi yang rendah, yang biasanya melibatkan produk yang lebih variatif, tata letak proses lebih sesuai. Tata letak ini memberi fleksibilitas dalam menangani berbagai jenis produk meskipun membutuhkan waktu lebih lama dalam pengaturan mesin dan alur

produksi yang tidak seragam. Di sini, meskipun efisiensi rendah, kualitas dan penyesuaian produk lebih mudah dikelola.

3. **Fleksibilitas** :Kebutuhan untuk menangani variasi produk Fleksibilitas dalam produksi sangat penting ketika ada kebutuhan untuk menangani variasi produk yang tinggi. Tata letak proses sangat fleksibel karena mesin dan stasiun kerja dikelompokkan berdasarkan jenis proses, sehingga bisa mengakomodasi berbagai produk dengan desain dan spesifikasi berbeda. Fleksibilitas ini memungkinkan perusahaan untuk memproduksi produk custom atau dengan desain yang sering berubah. Sebaliknya, tata letak produk memiliki tingkat fleksibilitas yang lebih rendah karena desainnya lebih terstruktur untuk produksi produk massal yang seragam. Setiap perubahan desain atau variasi produk membutuhkan penyesuaian besar pada lini produksi, yang tidak efisien untuk produk dengan variasi tinggi.
4. **Biaya**: Biaya material pemindahan bahan, biaya penyiapan, dan investasi mesin. Biaya merupakan faktor penting dalam memilih tata letak yang tepat. Tata letak produk sering kali memiliki biaya per unit yang lebih rendah karena otomatisasi dan proses yang terstandarisasi. Namun, investasi awal untuk mesin dan fasilitas bisa sangat tinggi, mengingat produksi yang sangat terstruktur dan butuh peralatan yang sesuai dengan alur lini produksi. Di sisi lain, tata letak proses memiliki biaya lebih tinggi dalam hal pemindahan bahan dan penyiapan mesin, karena setiap produk memerlukan penyesuaian lebih banyak. Namun, biaya investasi mesin mungkin lebih rendah karena tidak memerlukan mesin otomatisasi yang besar dan mahal. Tata letak proses juga membutuhkan lebih banyak tenaga kerja terampil untuk menangani variasi produk, yang bisa menambah biaya tenaga kerja.
5. **Tujuan Produksi**: Efisiensi, kecepatan, atau kualitas. Tujuan produksi sangat memengaruhi tata letak yang dipilih. Jika efisiensi dan kecepatan adalah prioritas utama, maka tata letak produk adalah pilihan yang tepat karena mendukung produksi massal dengan alur kerja yang sudah terstandarisasi dan otomatis. Tata letak ini dapat memaksimalkan kecepatan produksi dan mengurangi waktu siklus setiap unit yang diproduksi. Namun, jika tujuan

utama adalah kualitas dan penyesuaian produk, tata letak proses lebih sesuai. Dengan tata letak ini, proses produksi dapat disesuaikan untuk memastikan kontrol kualitas yang lebih baik, meskipun memerlukan lebih banyak waktu dan tenaga untuk mengelola variasi produk. Pemilihan tata letak yang tepat sangat bergantung pada prioritas apakah efisiensi, kecepatan, atau kualitas yang lebih diutamakan dalam proses produksi.

2.1.3 Evaluasi strategi tata letak produksi

merupakan aspek penting dalam manajemen operasi yang bertujuan meningkatkan produktivitas dan efisiensi perusahaan. Tata letak produksi yang optimal dapat mempengaruhi aliran material, waktu produksi, dan biaya operasional. Berikut adalah kajian teori terkait evaluasi strategi tata letak produksi untuk meningkatkan produktivitas (Wahyudi et al., 2024)

Evaluasi tata letak produksi juga merupakan proses untuk menilai seberapa efektif pengaturan fasilitas produksi dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Evaluasi ini mencakup beberapa aspek berikut:

1. Aliran material: Aliran material yang efisien adalah kunci untuk mengurangi waktu transportasi, biaya logistik, dan waktu tunggu. Tata letak yang buruk dapat menyebabkan penumpukan material, yang menghambat proses produksi dan meningkatkan biaya operasional. (Aji, 2022)
2. Penggunaan ruang: Pengaturan ruang yang optimal dapat meningkatkan efisiensi produksi dan meminimalkan pemborosan ruang. Ruang yang tidak efisien dapat meningkatkan waktu perjalanan pekerja dan material, serta menambah biaya operasional. (Marisa et al., 2023)
3. Waktu proses: Evaluasi waktu proses produksi sangat penting. Dengan tata letak yang baik, waktu proses dari satu tahap ke tahap lainnya dapat dikurangi, sehingga meningkatkan kecepatan produksi dan mengurangi waktu siklus. (Prasetyo & Fudhla, 2021)
4. Kinerja tenaga kerja: Tata letak yang baik akan mendukung pekerjaan tenaga kerja untuk lebih efisien dan mengurangi kelelahan. Pekerja dapat

lebih mudah mengakses alat dan bahan yang dibutuhkan, yang meningkatkan produktivitas mereka. (Sari et al., 2022)

5. **Kualitas produk:** Kualitas produk dapat dipengaruhi oleh bagaimana proses produksi diatur. Tata letak yang salah dapat meningkatkan peluang terjadinya kesalahan atau cacat produk. (Adriantantri et al., 2023)
6. **Fleksibilitas produksi:** Perusahaan yang memiliki berbagai produk dan variasi dalam produksinya membutuhkan tata letak yang fleksibel. Tata letak yang baik harus mampu menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan produksi tanpa menurunkan efisiensi. (Immanuel et al., 2023)

2.1.4 Strategi untuk Meningkatkan Produktivitas Melalui Tata Letak Produksi

Untuk meningkatkan produktivitas melalui tata letak produksi di cv. worry grup gunungsitoli, ada beberapa strategi yang dapat di terapkan yaitu:

1. **Penerapan Metode Systematic Layout Planning (SLP):** SLP adalah metode yang digunakan untuk merencanakan tata letak produksi secara sistematis dengan mempertimbangkan aliran material, peralatan, dan tenaga kerja. Dengan menggunakan SLP, perusahaan dapat mengidentifikasi dan meminimalkan pemborosan dalam proses produksi, yang akhirnya meningkatkan efisiensi dan produktivitas. (Nugeroho, 2021)
2. **Optimasi tata letak berdasarkan aliran material:** Dalam evaluasi tata letak, penting untuk memastikan bahwa aliran material berjalan secara efisien, dengan jarak antar mesin dan peralatan yang minimal. Dengan mengoptimalkan aliran material, perusahaan dapat mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan bahan mentah dan produk antara stasiun kerja, yang meningkatkan produktivitas. (Mufti, 2023)
3. **Penggunaan tata letak seluler:** Jika memproduksi berbagai jenis produk dengan volume yang bervariasi, penggunaan tata letak seluler bisa sangat menguntungkan. Dengan membentuk sel-sel produksi, perusahaan dapat meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi dalam memproduksi produk-produk dengan berbagai proses. (Maulana Fajri, 2022)

4. Penerapan teknologi dan otomatisasi: Penggunaan teknologi dan sistem otomatisasi dalam tata letak produksi dapat membantu mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual, mempercepat proses produksi, dan mengurangi potensi kesalahan manusia. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan produktivitas, terutama dalam produksi massal. (Setiafindari, 2023)
5. Evaluasi terus-menerus dan penyesuaian tata letak: Tata letak produksi bukanlah suatu hal yang statis. Untuk memastikan produktivitas tetap optimal, CV. Werry Grup perlu melakukan evaluasi secara berkala dan menyesuaikan tata letak sesuai dengan perubahan kebutuhan pasar, volume produksi, atau jenis produk. (Sadjugo et al., 2023)

Selain itu untuk meningkatkan produktivitas melalui tata letak produksi, beberapa strategi yang dapat diterapkan. Berikut adalah beberapa pendekatan yang dapat membantu dalam merancang tata letak yang efisien dan efektif.

1. Optimalkan Alur Pergerakan (Dyah Puspita & Abda'u, 2019)
 - a. Minimalkan jarak: Tata letak harus dirancang untuk mengurangi jarak yang harus ditempuh oleh karyawan dan material. Hal ini dapat mengurangi waktu yang terbuang dan meningkatkan efisiensi operasional.
2. Optimalkan Alur Pergerakan (Dyah Puspita & Abda'u, 2019)
 - a. Minimalkan jarak: Tata letak harus dirancang untuk mengurangi jarak yang harus ditempuh oleh karyawan dan material. Hal ini dapat mengurangi waktu yang terbuang dan meningkatkan efisiensi operasional.
 - b. Aliran bahan yang lancar: Pastikan bahwa bahan baku dan produk jadi dapat bergerak tanpa hambatan. Tata letak yang baik memfasilitasi aliran ini, mengurangi penumpukan dan kemacetan.
3. Penggunaan Ruang yang Efisien (Purba et al., 2021)
 - a. Penataan area kerja: Setiap area dalam pabrik harus digunakan secara optimal, menghindari ruang kosong yang tidak terpakai. Penataan yang baik membantu dalam memaksimalkan penggunaan ruang.

- b. Tempat penyimpanan terorganisir: Mengatur tempat penyimpanan dengan baik sangat penting agar karyawan dapat dengan mudah menemukan alat dan material yang diperlukan.
- 4. Tata Letak Fasilitas (Aulia et al., 2023)
 - a. Desain fasilitas yang efektif: Tata letak fasilitas yang baik berkontribusi pada sistem produksi yang lebih produktif. Ini mencakup pengaturan fasilitas untuk memaksimalkan penggunaan ruang dan mengurangi biaya.
 - b. Keseimbangan beban kerja: Pastikan bahwa setiap mesin dan area kerja memiliki keseimbangan beban waktu, sehingga tidak ada penumpukan bahan dan semua proses berjalan lancar.
- 5. Evaluasi dan Penyesuaian (Hadiputri, 2022)
 - a. Evaluasi rutin: Selalu lakukan evaluasi terhadap tata letak yang ada untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki. Penyesuaian berdasarkan umpan balik dari karyawan dapat meningkatkan efektivitas tata letak.
 - b. Uji coba desain baru: Pertimbangkan untuk melakukan uji coba pada desain tata letak baru sebelum implementasi penuh, untuk memastikan bahwa perubahan tersebut benar-benar meningkatkan produktivitas

Evaluasi tata letak produksi memiliki manfaat yang signifikan bagi CV. Werry Grup, terutama dalam meningkatkan efisiensi operasional dan produktivitas. Dengan melakukan evaluasi terhadap tata letak fasilitas, perusahaan dapat mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam proses produksi, seperti waktu tunggu dan pemindahan material yang tidak perlu. Hal ini berkontribusi pada penghematan biaya operasional serta mempercepat aliran proses kerja, sehingga meningkatkan output produksi secara keseluruhan. (Yaning Tri Hapsari et al., 2023)

Selain itu, tata letak yang baik juga berpengaruh positif terhadap kenyamanan dan keselamatan kerja karyawan. Lingkungan kerja yang teratur dan rapi dapat meningkatkan moral serta kepuasan kerja, yang pada gilirannya mendorong produktivitas karyawan. Evaluasi tata letak juga memungkinkan

perusahaan untuk memanfaatkan ruang secara optimal, sehingga mengurangi risiko penumpukan barang dan meningkatkan penggunaan fasilitas yang ada. Dengan demikian, CV. Werry Grup dapat menciptakan proses produksi yang lebih efisien, aman, dan responsif terhadap kebutuhan pasar, sekaligus meningkatkan daya saing di industri. (Adib et al., 2023)

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan upaya yang dilakukan oleh para peneliti untuk membandingkan hasil-hasil penelitian sebelumnya, serta untuk menemukan inspirasi baru bagi penelitian selanjutnya.

Penelitian-penelitian sebelumnya ini menjadi acuan penting bagi peneliti dalam melaksanakan penelitian, sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam kajian yang dilakukan. Meskipun tidak ditemukan penelitian dengan judul yang persis sama dengan judul penelitian ini, peneliti tetap mengacu pada beberapa penelitian terdahulu sebagai referensi untuk memperkaya bahan kajian. Berikut ini adalah beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan oleh peneliti.

Pertama penelitian yang dilakukan oleh Assauri (2019) dalam penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi untuk Meningkatkan Efisiensi kerja pada Pt. Nusa Multilaksana”. Jenis penelitian ini merupakan deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Dalam penelitian ini teori yang digunakan adalah evaluasi tata letak fasilitas produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tata letak lantai produksi PT.Nusa Multilaksana. Penelitian ini membahas tentang tata letak fasilitas produksi dan penanganan material PT.Nusa Multilaksana. Hasil dari penelitian ini adalah Hasil analisis menunjukkan bahwa total momen perpindahan dari layout awal sebesar 85.675,9 meter, setelah dilakukan perbaikan dan penyesuaian menggunakan algoritma CRAFT, total momen perpindahan jarak sebesar 81.429,9 meter atau terjadi penghematan sebesar 5% dari layout awal. Total biaya material handling pada layout awal yaitu sebesar Rp.48.407.800, setelah dilakukan perbaikan dan penyesuaian menggunakan algoritma CRAFT, total biaya material handling sebesar Rp.34.099.680 atau terjadi penghematan sebesar 30% dari layout awal.

Total waktu pergerakan awal layout awal sebesar 288.581 detik, setelah dilakukan perbaikan dan penyesuaian menggunakan algoritma CRAFT, total waktu pergerakan sebesar 265.266 detik atau terjadi penghematan sebesar 8% dari layout awal.

Kedua penelitian yang di lakukan oleh Ingga Pratiwi (2021). Degan judul “Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi untuk Meminimalisasi Biaya Material Handling Pada PT. Astanita Sukses Apindo”. Jenis penelitian ini merupakan deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis tata letak yang digunakan di pada PT. Astanita Sukses Apindo dan kaitannya dengan biaya material handling yang terjadi akibat proses perpindahan bahan pada saat produksi. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan fakta bahwa tata letak yang saat ini diterapkan masih bisa di optimalkan sehingga biaya yang timbul akibat penanganan bahan pada proses produksi dapat diminimumkan dengan melakukan perpindahan beberapa fasilitas/departemen yang ada.

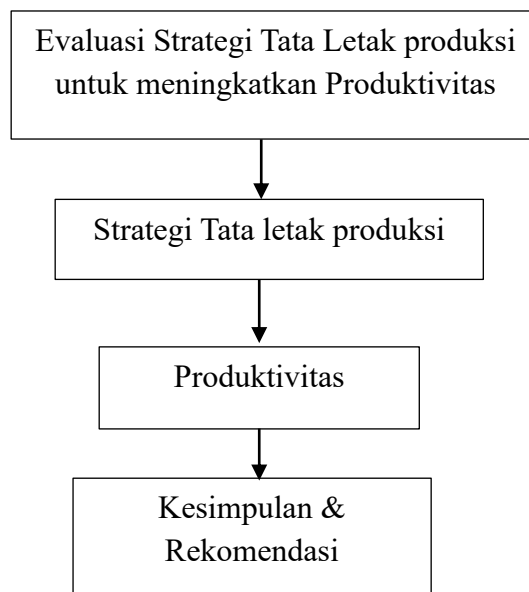
Ketiga penelitian yang di lakukan oleh Sri Handayani (2020) dengan judul “Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Pada Pabrik Tahu Ud Podotresno Di Kabupaten Kepulauan Selayar”. Jenis penelitian ini merupakan deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif, studi kasus. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana tata letak fasilitas produksi dapat menjamin kelancaran proses produksi pada pabrik tahu UD Podotresno di Kabupaten Kepulauan Selayar. Penelitian ini menunjukkan bahwa tata letak yang baik dapat menjamin kelancaran proses produksi dan meningkatkan produktivitas di UD Tahu.

Keempat Penelitian yang di lakukan oleh Suseno, N. S., Aulawi, H., & Rustandi, R. (2022) dengan judul ” Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas untuk Meningkatkan Produktivitas dan Efisiensi Biaya”. Jenis penelitian ini merupakan metode kuantitatif, tujuan di lakukanya Merancang tata letak fasilitas untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi biaya. Penelitian ini menunjukan bahwa Penurunan ongkos material handling (OMH) pada usulan tata letak baru, perbedaan dari penelitian ini adalah Penelitian ini menggunakan

software BLOCPLAN, sementara penelitian saya menggunakan metode kualitatif.

Kelima Penelitian yang di lakukan oleh Prastio, S. H. (2019) dengan judul “Perbaikan Tata Letak Area Produksi di CV. Top Asli”. Jenis penelitian ini merupakan metode kuantitatif, tujuan di lakukanya penelitian ini adalah Meningkatkan efisiensi aliran material di rantai produksi. Penelitian ini menunjukan untuk Mengurangi pencairan mundur (backtracking dan meningkatkan efisiensi aliran material. Perbedaan dari penelitian Penelitian ini fokus pada aliran material, sementara penelitian saya fokus pada produktivitas secara keseluruhan.

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar 2. 1
kerangka berpikir