II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Telaah Penelitian Terdahulu

Pembuatan karya ilmiah maupun penelitian bagi seorang penulis memerlukan suatu tinjauan pustaka yang berasal dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, dengan topik dan pembahasan yang relevan antara penelitian terdahulu dan penelitian yang akan dibuat. Selain sebagai bahan refrensi bagi penulis, penelitian terdahulu juga memiliki fungsi sebagai acuan proses dalam pengerjaan penelitian agar penelitian yang akan dibuat dapat melengkapi atau menambahkan sumber ilmu terbaru yang belum ada pada penelitian sebelumnya. Pada telaah penelitian terdahulu ini, penulis menyisipkan 5 refrensi penelitian terdahulu sebagai acuan penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang akan dijadikan acuan pada penelitian ini adalah:

(Yuniarti 2011) melakukan penelitian dengan topik evaluasi dan perancangan ulang tata letak fasilitas produksi dengan pengambilan studi kasus di unit Usaha Tahu "RDS" Singosari, Malang. Penelitian ini memiliki tujuan untuk melakukan evaluasi dari tata letak fasilitas produksi tahu serta merancang ulang tata letak dari uni Usaha Tahu "RDS". Penelitian ini menggunakan teknik dengan mengukur kondisi tata letak yang berada di uni Usaha Tahu "RDS" melalui empat tahapan yaitu pembuatan peta proses, menentukkan kebutuhan luasan area, analisis antar kegiatan dan perancangan tata letak. Penelitian ini menghasilkan usulan perubahan tata letak sebanyak dua usulan. Setiap usulan tata letak memiliki jarak perpindahan yang lebih pendek dari sebelumnya. Tata letak awal memiliki jarak perpindahan bahan 855,78 m sedangkan untuk usulan pertama yaitu berubah menjadi 680,70 m dan usulan kedua sebesar 466,10 m.

(Wijayanti 2012) melakukan penelitian tentang Analisis Tata Letak Fasilitas Pabrik dengan mempertimbangkan Konsep dari *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) dengan Studi Kasus di CV. Kajeye Food. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu menghasilkan rancangan tata letak fasilitas pabrik usulan yang melihat faktor keamanan pangan dengan konsep HACCP dan menghasilkan rancangan tata letak fasilitas produksi usulan dengan aliran *Material*

Handling yang lebih efisien. Metode penelitian yang digunakan oleh penulis yaitu penelitian deskriptif dengan parameter penelitian yang digunakan yaitu keamanan pangan sesuai standar konsep dari HACCP dan momen perpindahan material. Penelitian ini menghasilkan tata letak usulan yang lebih aman dikarenakan potensi kontaminasi silang berkurang, sumber kontaminasi dapat diminimalisir, penghilangan potensi dari genangan air dengan cara memisahkan area pencucian dari pendinginan, penambahan area pengemasan yang bertujuan untuk mengurangi potensi kontaminasi dari lingkungan luar, serta adanya usaha membuat budaya kerja disiplin karyawan pada bagian produksi dengan mendekatkan bagian administrasi dan loker karyawan. Selain itu, hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu hasil dari perhitungan perpindahan material memperlihatkan aliran perpindahan material tata letak yang diusulkan lebih efisien, yaitu keripik dan manisan sebesar 1026,71 m/hari dan 431,38 m/hari berdasarkan tata letak awal serta 926,41 m/hari dan 346,38 m/hari berdasarkan tata letak usulan

(Pamungkas 2015) melakukan penelitian mengenai Analisis Tata Letak Fasilitas Produksi Singkong Beku dengan Studi Kasus di CV. Iswara Sentosa, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisa aliran bahan, analisis biaya penanganan bahan dan merancang perbaikan tata letak di CV. Iswara Sentosa untuk memperbaiki aliran bahan serta meminimalkan biaya dari penanganan bahan. Metode yang digunakan oleh peneliti yaitu metode Konvensional menggunakan analisis kuantitatif (*From to Chart* dan Biaya Penanganan Bahan) dan analisis kualitatif (*Activity Relationship Chart* dan *Flow Process Chart*) serta bantuan dari perangkat lunak (WinQSB versi 2.00 sistem algoritma CRAFT). Penelitian ini menghasilkan selisih dari biaya penanganan bahan diperoleh dari pengurangan biaya penanganan bahan tata letak diawal dengan biaya penanganan bahan tata letak usulan yaitu sebesar Rp. 3.456.548,16 atau dengan presentasi penurunan sebesar 0,86 %. Selisih tersebut dihasilkan dari metode konvensional sementara dengan metode perangkat lunak tidak menghasilkan penurunan yang signifikan.

(Putri 2015) melakukan penelitian mengenai Analisis Stasiun Kerja dengan Metode *Hazard and Operability* (HAZOP) dengan studi kasus pada Pabrik Gula Krebet Baru I. Penelitian ini memiliki tujuan yaitu mengidentifikasi risiko

kecelakaan kerja yang termasuk kedalam kategori ekstrim (E) dan Tinggi (T) pada Pabrik Gula Krebet I, memberikan usulan perbaikan terhadap lingkungan di sekitar mesin-mesin yang ada pada Pabrik Gula Krebet Baru I, dan memberikan usulan perbaikan lingkungan kerja Pabrik Gula Krebet Baru I agar lebih aman dan nyaman. Metode yang diterapkan pada penelitian ini yaitu menggunakan *Hazard And Operability* (HAZOP). Dalam penelitian ini didapatkan hasil berupa terdapat 10 kecelakaan kerja yang termasuk dalam risiko tinggi (T) dan risiko ekstrim (E) yang tersebar pada 3 Stasiun kerja, yaitu stasiun gilingan, stasiun ketel, dan pabrikasi. Pada stasiun gilingan diberikan perbaikan berupa penutupan tandon disebelah *Afsluiter*, memberikan tangga perbaikan pada *Bagase Conveyor*, memperbaiki stasiun kerja meja tebu dengan pendekatan Anthropometri, serta melakukan pengecekan rutin pada *Hosh Crane* dan *Chain Block.*

(Maulidya 2016) melakukan penelitian di Keripik Tempe Abadi dengan topik penelitian *Analisis Relationship Marketing* pada pelanggan. Keripik tempe merupakan salah satu produk dari Agroindustri yang menjadi ciri khas kota Malang. Berbagai merk dagang keripik tempe sudah banyak ditemukan salah satunya yaitu Merk Keripik Tempe Abadi. Keripik Tempe Abadi merupakan produsen keripik tempe pertama serta pelopor usaha keripik tempe yang ada di Kota Malang. Keripik tempe Abadi merupakan usaha kecil menengah (UKM) yang dapat bertahan dalam persaingan industri panganan khas terutama keripik tempe.

Penelitian Terdahulu yang telah dijabarkan tersebut merupakan bahan referensi dalam penelitian ini. Penelitian terdahulu yang diambil sebagai referensi yaitu dengan pertimbangan kesamaan topik, metode maupun tempat penelitian. Oleh karena itu, peneliti ingin mengangkat topik mengenai Analisis tata letak fasilitas produksi serta Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang berada di Keripik Tempe Abadi, dengan tujuan untuk melakukan usulan perbaikan tata letak produksi agar meningkatkan produktifitas dari usaha Keripik Tempe Abadi.

2.2.Tinjauan Produksi dan Operasi

Dalam mencapai tujuan suatu usaha maupun perusahaan, diperlukan seni dalam mengatur dan memanfaatkan suatu sumberdaya yang telah dimiliki, seni tersebut yaitu manajemen. Kegiatan manajemen dapat mengatur dan

mengkoordinasikan pemanfaatan sumberdaya yang dimiliki suatu perusahaan, seperti sumberdaya manusia, sumberdaya alat dan mesin, serta sumberdaya *financial* yang dimiliki perusahaan.

Cabang ilmu manajemen juga beragam, salah satunya yaitu Manajemen Produksi dan Operasi. Adanya manajemen produksi dan operasi didalam perusahaan berguna agar seluruh kegiatan didalam perusahaan dapat dikerjakan secara teratur, efektif, dan efisien. Selain itu, adanya manajemen produksi serta operasi akan membuat barang maupun jasa yang dihasilkan perusahaan memiliki nilai lebih dalam fungsi kegunaannya.

Menurut (Sofjan 2008) Manjemen Produksi dan Operasi adalah kegiatan yang mengatur dan mongkoordinasikan penggunan sumber-sumber daya yang berupa sumber daya manusia, sumber daya alat, dan sumber daya dana serta bahan, secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang maupun jasa.

Menurut (Handoko 2000), Manjemen produksi dan operasi merupakan usaha pengelolaan secara maksimal, penggunaan sumber daya-sumber daya atau yang disebut dengan faktor-faktor produksi, tenaga kerja, mesin-mesin peralatan bahan mentah dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi bermacam produk maupun jasa

Dari dua penjelasan diatas, manajemen produksi dan operasi dapat diartikan sebagai seni mengatur sumberdaya dari produksi untuk dikerjakan secara optimal serta efektif dan efisien, hal tersebut akan menambah kegunaan dari produk maupun barang dan jasa yang dihasilkan oleh perusahaan dalam memperoleh keuntungan.

2.2.1 Ruang Lingkup Produksi dan Operasi

Menurut (Sofjan 2008), terdapat ruang lingkup yang ada dalam pembahasan manajemen produksi dan operasi yang ada dalam perancangan dari sistem produksi. Ruang lingkup tersebut antara lain:

1. Seleksi dan rancangan atau desain produk
   Kegiatan produksi dan ooperasi adalah kegiatan yang memiliki cakupan luas, mulai dari analisa dan penetapan keputusan sebelum dimulainya kegiatan dari

produksi dan operasi yang bersifat keputusan jangka panjang dan keputusan yang ada pada waktu persiapan serta pelaksanaan dari kegiatan produksi dan operasi.

2. Seleksi dan perancangan proses serta peralatan

   Setelah tahapan pertama mengenai desain produk, kegiatan selanjutnya yaitu mengenai jenis proses yan dipergunakan. Kegiatan dimulai dari penyelesaian proses dari jenis produk yang akan dihasilkan kemudian.

3. Pemilihan lokasi dan *site* Perusahaan dan unit produk

   Untuk kelancaran aliran bahan serta mendapatkan sumber bahan atau input, maka penting dilakukan pemilihan lokasi dan site perusahaan. Sementara itu kelancaran dan biaya penyimpanan dari *supply* produk juga harus diperhatikan

4. Rancangan Tata Letak dan arus kerja atau proses

   Rancangan tata letak harus mempertimbangkan faktor-faktor antara lain kelancaran arus kerja, optimalisasi dari waktu pergerakan barang, kemungkinan kerusakan yang terjadi akibat pergerakan proses akan meminimalkan biaya yang ada dari pergerakan pada proses (*Material Handling*)

5. Rancangan Tugas Perusahaan

   Merupakan bagian yang integral dari rancangan sistem. Dalam pelaksanaannya, fungsi produksi dan operasi, maka organisasi kerja disusun terlebih dahulu, karena organisasi kerja merupakan dasar pelakasanaan tugas kerja, serta alat dan wadah kegiatan yang dapat membantu mencapai tujuan perusahaan atau organisasi

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas

   Rancangan sistem produksi ddan operasi disusun dengan landasan strategi produksi operasi yang disiapkan terlebih dahulu. Dalam pelaksanaan strategi produksi dan operasi, harus terdapat pernyataan mengenai maksud tujuaan dari produksi dan operasi serta kunci untuk lima bidang yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan kualitas.

Adanya sarana dalam Produksi dan Operasi, serta luasnya ruang lingkup, membuat Produksi dan Operasi sebagai fasilitas dalam mendukung pergerakan di sektor usaha maupun Agroindustri. Produksi dan operasi juga terlihat adanya proses

yang kontinyu dalam tujuan untuk mencapai visi dari perusahaan baik yang bergerak dibidang jasa maupun produk.

2.3.Tinjauan Tata Letak

Berdasarkan ruang lingkup dari manajemen produksi dan operasi, tata letak merupakan salah satu elemen yang ada didalamnya. Perusahaan dapat dikatakan menjalan produksi dan operasi dengan efektif dan efisien dilihat dari bermacam aspek didalalmnya yaitu aspek produksi, aspek tata letak dari departemen yang tidak memiliki rencana yang baik dalam hal *Material Handling*, dapat menimbulkan berbagai macam masalah seperti menurunnya tingkat produksi, serta biaya pergerakan bahan yang melebihi daripada seharusnya.

Menurut (Wignjosoebroto 2003) Perencanaan tata letak fasilitas merupakan cara dalam pengaturan fasilitas-fasilitas dari pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Tujuan utama yang ada dari perencanaan serta pengaturan tata letak pabrik yaitu mengatur area kerja dan seluruh fasilitas produksi yang menunjukkan tingkat ekonomis dalam hal operasi dan produksi, aman, sehingga menaikkan moral kerja dan performa dari operator. Menurut (Yamit 2003) Pengaturan tata letak pabrik merupakan rencana pengaturan semua fasilitas produksi yang berguna untuk memperlancar proses dari produksi yang efektif dan efisien.

Menurut dua definisi diatas, dapat dilihat bahwa tata letak merupakan alur penting guna mendukung produksi dan operasi dari perusahaan dan dapat mempermudah aliran bahan yang terjadi selama proses produksi dan, sehingga menghasilkan kegiatan produksi dan operasi yang sesuai serta aman dan berjalan dengan efektif dan efisien.

2.3.1 Perlunya Tata Letak

Menurut (Wignjosoebroto 1996), didalam suatu perusahaan atau pabrik dapat ditemui macam-macam fasilitas produksi supaya kegiatan operasional produksi berjalan sesuai dengan perencanaan yang meliputi mesin, peralatan produksi, tenaga kerja, serta fasilitas penunjang lain yang harus disediakan pada tempat masing-masing supaya berfungsi dengan maksimal. Perencanaan dari tata

letak pabrik selalu diperlukan baik untuk perusahaan. Selain alasan tersebut, terdapat beberapa faktor lain didalam perlunya tata letak dalam pabrik, antara lain:

1. Terdapat perubahan rancangan produk yang besar daripada produk yang lama, dikarenakan rancangan produk yang lama sudah tidak menarik minat pasar.
2. Terdapat produk baru

   Penambahan produk terbaru yang akan diproduksi membuat adanya perubahan yang terjadi pada tata letak pabrik
3. Adanya perubahan kapasitas produksi yang besar

   Meningkatkanya jumlah permintaan barang akan memiliki pengaruh terhadap tata letak yang telah ada, oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi secara tepat.
4. Sering terjadinya kecelakaan pada proses produksi

   Jika dalam suatu pabrik sering terjadi kecelakaan kerja, maka layout perlu ditinjau kembali agar keselamatan kerja dan keamanan dapat terjamin
5. Lingkungan kerja yang tidak memuaskan atau sehat

   Kondisi kerja yang bising, kotor, atau suhu udara yang terlalu panas atau dingin dalam pabrik juga mempengaruhi kerja dari karyawan. Hal ini dapat diselesaikan dengan perencanaan tata letak pabrik yang baik
6. Pemindahan tempat perusahaan atau konsentrasi terhadap pasar

   Perpindahan tempat produksi maupun departemen mengakibatkan perubahan juga terjadi pada tata letak pabrik, untuk menghemat biaya pengiriman dari barang menuju konsumen
7. Penghematan biaya

   Menggunakan tata leltak pabrik yang baik dan benar, akan membuat proses produksi berjalan dengan efektif serta efisien. Hal itu dapat menghemat waktu, biaya pemindahan material, dan sekaligus menekan biaya dari penyimpanan bahan baku.

Melihat perlunya perencanaan Tata Letak dalam suatu usaha atau perusahaan, maka penyusunan Tata Letak harus dilakukan secara optimal serta melihat poin-poin yang dapat dihasilkan dari perencanaan tata letak yang baik sehingga tidak menyebabkan permasalahan yang berkaitan terhadap tata letak yang dapat mengganggu jalannya proses produksi dan operasi

2.3.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak

Menurut (Apple 1990), sebuah tata letak memiliki fungsi untuk menjabarkan mengenai sebuah susunan yang bersifat ekonomis dari tempat kerja yang memiliki kaitan. Sebuah barang dapat diproduksi dengan ekonomis, maka dari itu, dirancang dengan tujuan memahami mengenai penata letak. Adapun beberapa tujuan dari tata letak yaitu:

1. Memudahkan proses manufaktur

   Tata letak dirancang sehingga proses dari manufaktur dapat terlaksana dengan cara yang efektif, oleh karena itu, dapat disusun saran khusus antara lain:

   a. Susun mesin, peralatan serta tempat kerja hingga barang dapat bergerak sesuai dengan jalur dan dengan efisien
   b. Hilangkan hambatan yang ada
   c. Rencana aliran sehingga pekerjaan yang akan melalui tempat dapat dikenali dan diukur dengan mudah, dengan kemungkinan kecil akan tercampur dengan komponen lainnya
   d. Menjaga mutu pekerjaan dengan pemenuhan syarat-syarat yang mengarahkan pada mutu yang baik
2. Meminimalkan perpindahan barang

   Tata letak yang baik harus dirancang dengan teliti sehingga alur perpindahan barang dapat diturunkan sampai bata minimal. Jika hal itu terlaksana, pemindahan harus sesuai dengan mekanisme dan semua perpindahann harus direncanakan untuk memindahkan komponen menuju daerah pengiriman. Selanjutnya, komponen harus dalam posisi sedang dalam proses bersamaan dengan pemindahan, seperti ketika pengecatan, pemanggangan, dan pembersihan.
3. Memelihara keluwesan susunan dan operasi

   Perubahan jenis produk, proses dan kemampuan produksi dalam suatu pabrik merupakan suatu kenyataan yang dapat diantisipasi sejak awal. Hal yang biasa dalam mengantisipasi perubahan tersebut yaitu dengan membangun atau memasang sistem utilitas pada tempat yang sambungan pelayanan dapat dipasangkan dengan baik ketika pabrik didirikan

4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi

   Untuk keadaan volume barang setengah jadi yang tingi, dan pada kondisi yang baik tentunya barang akan pindah tanpa berhenti dari awal menuju akhir proses. Tetapi pada keadaan di lapang, hal itu justru sedikit terjadi. Maka, hal yang dapat dilakukan yaitu dengan menurunkan tingkat persediaan barang setengah jadi sampai sedikit mungkin. Dengan itu, waktu peredaran total barang akan berkurang, dan jumlah barang yang setengah jadi akan berkurang maka penurunan biaya produksi akan terjadi.
5. Menekan modal tertanam pada peralatan

   Susunan mesin yang baik dan susunan dari departemen yang tepat dapat menurunkan jumlah dari peralatan yang dibutuhkan.
6. Menghemat pemakaian ruang bangunan

   Setiap luasan bangunan yang terpakai dalam pabrik akan membutuhkan biaya. Maka dari itu, sebaiknya setiap meter persegi dipergunakan secara maksimal, sehingga biaya tidak langsung dalam tiap satuan produk dapat ditekan. Dalam lantai produksi yang tidak dipergunakan harus dikurangi sekecil mungkin yang dapat menyebabkan beban dari biaya produksi terhadap produk
7. Meningkatkan keefektifan pemakaian tenaga kerja

   Dalam meningkatkan keefektifan dari tenaga kerja, terdapat beberapa faktor antara lain:

   a. Mengurangi pemindahan barang yang dilakukan secara manual
   b. Meminimalkan berjalan dalam kegiatan yang tidak penting
   c. Menyeimbangkan siklus dari mesin sehingga mesin dan pekerja tidak terganggu
   d. Memberikan supervisor yang efektif
8. Memberikan kemudahan, keselamatan, dan kenyamanan terhadap pekerja

   Keselamatan dapat terjamin apabila perancangan tata letak dapat sesuai dan baik. Mesin dan peralatan ayang dipergunakan harus ditempatkan dengan baik sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan terhadap pekerja dan adanya kerusakan barang atau peralatan lainnya. Keselamatan harus sejalan dengan perencanaan tata letak serta melalui kajian yang cermat mengenai penyusunan tempat kerja, tata cara pemindahan barang, teknik penyimpanan, filter

pergantian udara, pencahayaan, perlindungan dan pencegahan kebakaran, dan faktor lain yang terlibat dalam produksi operasi.

Melihat penjabaran mengenai tujuan yang dilakukan dalam pengaturan Tata Letak, dapat disimpulkan bahwa adanya pengaturan tata letak agar dapat memberi kemudahan terhadap akses aliran bahan, meminimalkan biaya yang keluar akibat terjadi perpindahan barang yang terlalu jauh, serta memberikan rasa aman dan kenyamanan terhadap pekerja yang ada di pabrik maupun perusahaan

2.3.3 Prinsip Dasar Tata Letak

Menurut (Wignjosoebroto 1996), prinsip tata letak pabrik merupakan tujuan dari perencanaan tata letak itu sendiri. Adapun prinsip-prinsip itu diantaranya:

1. Prinsip integrasi secara total

   Princip ini melihat bahwa tata letak pabrik merupakan integrasi secara keseluruhan dari elemen produksi yang ada dan menjadi satu unit operasi besar
2. Prinsip jarak pemindahan bahan yang paling minimal

   Dalam proses pemindahann bahan dari satu unit operasi menuju unit operasi lain, waktu dapat berkurang dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut
3. Prinsip aliran dari suatu proses kerja

   Melalui prinsip ini, diusahakan untuk menghindari adanya pergerakan balik dan pergerakan memotong
4. Prinsip pemanfaatan ruang

   Dalam perencanaan tata letak pabrik, harus dipertimbangkan faktor dimensi ruang dan gerakan dari pekerja,bahan baku, maupun peralatan mesin
5. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja

   Kepuasan dan keselamatan kerja yang menjamin akan memberikan moral kerja yang baik dari pekerja dan hal tersebut dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan motivasi kerja dari karyawan sehingga perusahaan mendapatkan keuntungan yang sesuai.

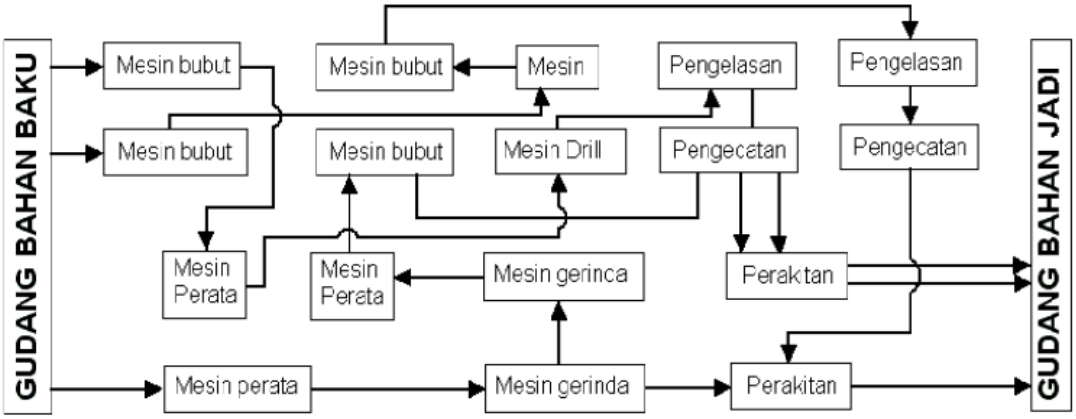
2.3.4 Macam Jenis Tata Letak

Perencanaan tata letak dari sebuah pabrik atau perusahaan mempunyai beberapa tipe dan jenis untuk memudahkan pekerjaan daripada proses produksi.

Menurut (Wignjosoebroto 1996) macam jenis tata letak dapat dibagi menjadi empat tipe, antara lain:

1. *Process* Tata Letak

   Menurut proses tata letak, jenis ini diatur berdasarkan proses pengerjaan yang sama, yaitu mesin maupun peralatan yang sama berada di suatu daerah, sebagai contoh mesin bor yang dipada antar ruang tersebut, demikian pula dengan mesin serta peralatannya.



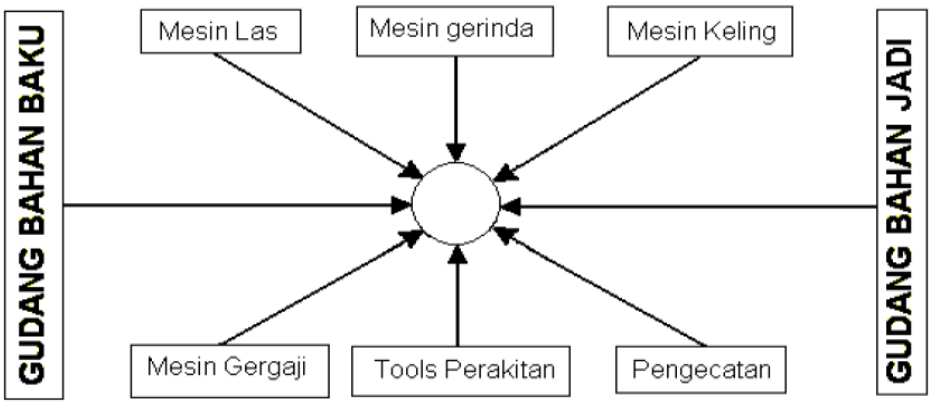
Gambar 2.1. Proses Tata Letak
Sumber: (Wignjosoebroto 1996)

   Dalam jenis tata letak proses, keuntungan yang diperoleh yaitu meningkatkan penggunaan daripada mesin, alat yang memiliki daya guna lebih dapat digunakan, adanya tingkat fleksibilitas dalam alokasi personal serta peralatan, adanya kebutuhan Material Handling, dan penyebaran tugas dari setiap personel supervisi khusus dapat dilaksanakan. Sementara kekurangan yang ada pada proses tata letak yaitu meningkatnya kebutuhan dari Material Handling mesin yang berbeda, kontrol produksi yang lebih sulit, meningkatkan jumlah barang dalam pengerjaan, jalur produksi yang panjang, dan keperluan skill yang tinggi dalam menangani pekerjaan yang beragam.

2. *Fixed* Tata Letak

   Contoh yang dapat diambil dalam jenis tata letak ini yaitu adalah pembuatan kapal, yaitu semua sumberdaya seperti manusia, mesin dan peralatan serta

bahan lainnya bergerak menuju produk utama dan berdasarkan dari tempat produk diletakkan.

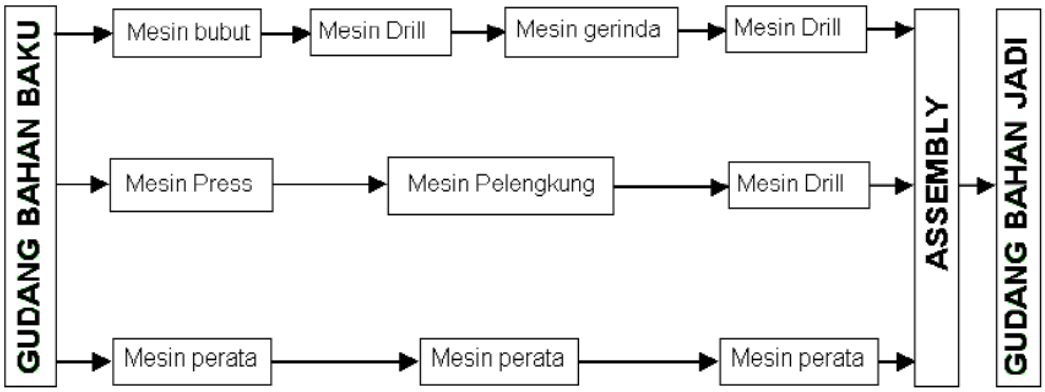


Gambar 2.2. *Fixed* Tata Letak
Sumber: (Wignjosoebroto 1996)

Keuntungan yang didapatkan dari jenis *Fixed* Tata letak ini yaitu pergerakan bahan baku dapat berkurang, tingkat fleksibilitas dalam mengakomodasi perubahan dari *Product Design*, *Product Mix*, dan *Product Volume*, terdapat nilai tambah yang tinggi dari hasil serta kualitas kerja oleh setiap personel yang telah menyelesaikan pekerjaannya, menyediakan kesempatan terhadap inovasi karyawan, dan adanya kesinambungan selama proses pengerjaan. Sementara untuk kekurangan yang dihadapi yaitu operator serta peralatan yang bergerak akan meningkat, kebutuhan skill dari operator yang tinggi, kebutuhan terhadap general supervision, kebutuhan pengendalian tertutup serta koordinasi dalam penjadwalan produksi, membutuhkan area pengerjaan yang luas, dan duplikasi penggunaan peralatan.

3. *Product* Tata Letak

Dalam membuat jenis tata letak ini berdasarkan dari urutan proses produksi, yaitu mesin dan peralatan disusun berdasarkan urutan daripada prosesnya. Oleh sebab itu, suatu pengerjaan akan diteruskan atau diikuti oleh pengerjaan selanjutnya berdasarkan urutan dari prosesnya.

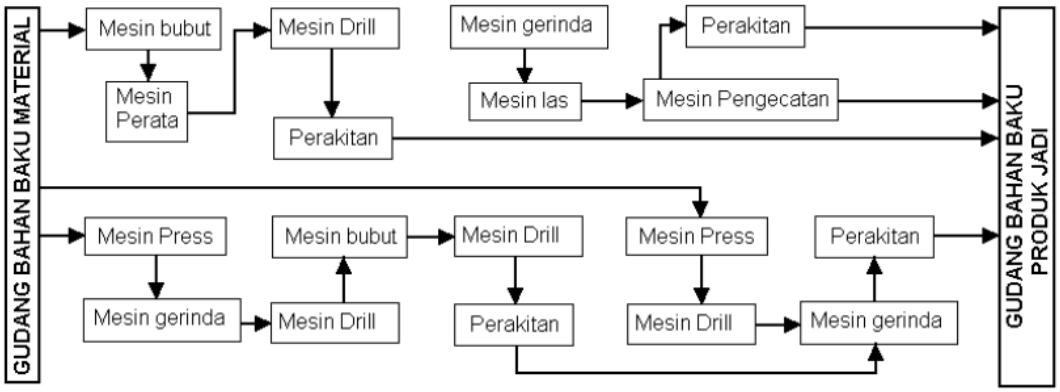


Gambar 2.3. Tata letak Produk
Sumber: (Wignjosoebroto 1996)

Keuntungan berdasarkan penerapan jenis produk tata letak yaitu aliran daripada produk lebih lancar dan sederhana, persediaan terhadap barang dalam proses cukup minim, total dari produksi part per unit kecil, pengurangan *material handling*, tidak membutuhkan *skill* lebih dari operator, pengendalian produksi bisa lebih sederhana, dan penggunaan mesin serba guna dapat dilakukan. Sementara kekurangan daripada produk tata letak yaitu nilai investasi awal yang cukup mahal, rancangan produk berubah disebabkan tata letak berubah menjadi mutlak, kebutuhan terhadap *general supervision*, mesin yang macet dapat menghentikan proses daripada jalur produksi, dan stasiun yang lambat menyebabkan penumpukan part.

4. Tata Letak Kelompok Produk

   Tata letak ini dapat disusun berdasarkan daripada pengelompokan produk atau komponen yang dibuat. Produk yang tidak identik akan dikelompokkan menurut langkah-langkah pemrosesan, bentuk, mesin dan peralatan yang digunakan. Pada tipe ini juga mesin atau fasilitas produksi dapat dikelompokkan serta diletakkan dalam satu *Manufacturing Cell.*



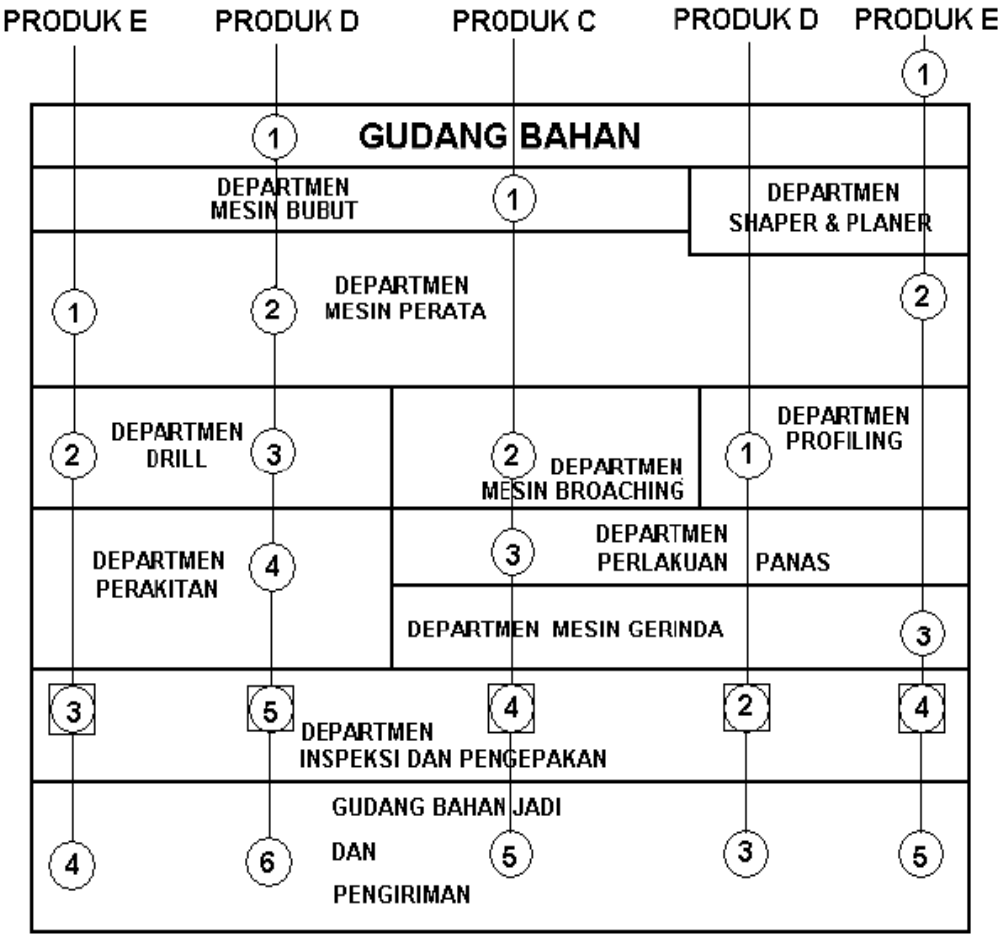
Gambar 2.4. Tata Letak Kelompok Produk

Sumber: (Wignjosoebroto 1996)

Keuntungan yang diperoleh dari tata letak kelompok produk yaitu adanya pengelompokan produk dapat meningkatkan efisiensi penggunaan mesin, aliran dari produksi akan lancar dan memperpendek jarak dari proses dibandingkan *process layout,* kelompok kerja antar tiap bagian dapat saling kerja sama, meminimalkan penggunaan mesin yang serba guna, dan memiliki keunggulan dalam proses dibandingkan dari *product layout* serta *process layout.* Sementara dalam kekurangan yang didapatkan dalam tata letak kelompok produk yaitu kebeutuhan terhadap *general supervision* dan skill yang harus dimiliki oleh operator dalam suatu kelompok dalam seluruh operasi peralatan, kritikan operasi tergantung terhadap kontrol bagian beban kerja pada tiap-tiap stasiun kerja, alur proses yang tidak seimbang maka stok barang mentah dan barang setengah jadi akan meningkat, dan memiliki kelemahan proses daripada *product layout* dan *process layout*

5. *Mix* Tata Letak

   Tata letak pada jenis ini disusun berdasarkan pada penggabungan dari proses tata letak, yaitu penyusunan menurut pengerjaan komponen dari benda kerja yang mesin atau peralatan disusun berdasarkan urutan pengerjaan komponen tertentu.



Gambar 2.5. *Mix* Tata Letak

Sumber: (Wignjosoebroto 1996)

Dilihat dari beberapa model atau tipe pada perencanaan tata letak yang baik, dapat dilihat bahwa hampir seluruh tipe memiliki departemen-departemen atau bagian pengerjaan dari produksi. Seluruh tipe tata letak dapat dipergunakan oleh pabrik maupun perusahaan, tetapi harus sesuai dengan jenis produk maupun aliran bahan yang diinginakan oleh perusahaan masing-masing.

2.4. Tinjauan *Material Handling*

Menurut (Wignjosoebroto 2003) pemindahan bahan dijabarkan sebagai seni serta ilmu dalam penanganan, pemindahan, pengemasan, penyimpanan serta pengawasan terhadap bahan serta alat dalam segala bentuknya. Adanya perindahan material yang membutuhkan waktu serta tempat dan kesesuaian ukuran, bentuk, berat dan kondisi material beserta lintasannya. Prinsip yang dilakukan dalam desain pemindahan bahan yaitu dengan meminimalkan kegiatan pemindahan bahan,

perencanaan secara teliti, pemilihan peralatan yang tepat dan penggunaan peralatan yang efektif (Yamit 2005).

Diperkirakan sebanyak 20% sampai dengan 50 % dari biaya yang dikeluarkan dalam operasi adalah biaya dalam pemindahan material dan tata letak yang efektif akan mengurangi biaya tersebut hingga 10% sampai dengan 30%. Adanya kegiatan perpindahan material adalah kegiatan pelayanan penuh dan tentu membutuhkan ongkos yang mempengaruhi biaya produksi. Biaya yang dimaksudkan dalam rancangan serta operasi sistem penanganan material adalah biaya investasi peralatan, biaya operasi, biaya pembelian muatan serta biaya yang berhubungan dengan masalah pengemasan dan kerusakan material (Purnomo 2004).

2.5. Tinjauan Penataan Ulang Tata Letak

Menurut (Indriasari 2004) kegiatan tata uang fasilitas atau *Re-Layout* adalah penempatan fasilitas-fasilitas pada lokasi yang dilakukan dengan melihat kondisi tata letak yang sudah ada. Desain ulang tata letak dilakukan dengan cara memperbaiki kondisi tata letak dengan tujuan sebagai bahan perbandingan. Dalam pembuatan ulang tata letak dapat meliputi adanya penambahan peralatan baru atau fasilitas produksi yang baru guna mendukung aktifitas produksi pabrik.

Biaya yang dikeluarkan dalam *Material Handling* merupakan pertimbangan penting dalam permasalahan pengaturan ulang tata letak, namun terdapat biaya lain yang harus dilibatkan dalam perencanaan ulang tata letak yaitu biaya memindahkan departemen dari kondisi awal ke kondisi baru setelah perubahan.

Menurut (Apple 1990) perencanaan tata letak dalam pabrik dapat dipahami seolah akan terkait dengan mendirikan suatu usaha baru. Adanya pengaturan kembali fasilitas adalah bagian dalam kegiatan merancang tata letak yang dikenal sebagai *Re-Layout*. *Re-Layout* adalah pekerjaan yang akan kompleks dibanding dengan perancangan suatu pabrik atau usaha baru. Menurut (Hadiguna 2008), Terdapat beberapa kriteria yang dapat mendorong terjadinya proses *Re-Layout*, diantaranya:

1. Keterkaitan kegiatan terencana
2. Pola aliran bahan yang terencana
3. Aliran yang lurus dan jalur aliran tambahan
4. Langkah bactracking minimum
5. Jarak pemindahan minimum
6. Operasi pertama dekat dengan penerimaan dan operasi terakhir dekat dengan pengiriman
7. Persediaan setengah jadi atau *Work in Process* minimum
8. Pemakaian seluruh lantai pabrik maksimum dan alasan umum bagi persoalan tata letak pada situasi yang tidak biasa yang menunjukkan perlunnya pengkajian tata letak yang telah ada.

2.6. Tujuan Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Kep. 463/MEN/1993 pengertian keselamatan dan kesehatan kerja merupakan upaya perlindungan yang ditujukan agar tenaga kerja dan orang lainnya di tempat kerja/ perusahaan selalu alam keadaan selamat dan sehat, serta agar setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien.

Sementara menurut (Flippo 1995) pengertian keselamatan dan kesehatan kerja merupakan sebuah pendekatan yang menentukan standar yang menyeluruh dan bersifat spesifik, penentuan kebijakan pemerintah atas praktek-praktek perusahaan di tempat-tempat kerja dan pelaksanaan melalui surat panggilan, denda dan hukuman-hukuman lain.

Adanya teori Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan dasar untuk mencari serta melihat adanya kekurangan yang terjadi akibat yang ditimbulkan dari kecelakaan kerja. Hal tersebut dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan melihat sebab dan akibat dari suatu kecelakaan serta meneliti pengendalian yang dilakukan sesuai atau tidak. Menurut (Ramli 2009), penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja memiliki tujuan antara lain:

a. Sebagai alat ukur kinerja K3 dalam organisasi

Sistemn dari manajemen K3 digunakan sebagai bahan untuk mengukur kinerja dalam sebuah organisasi. Cara yang digunakan yaitu dengan membandingkan pencapaian K3 dengan persyaratan yang ada, organisasi dapat mengetahui tingkatan dari dari pencapaian K3. Pengukuran ini dilakukan dengan cara audit sistem manajemen K3. Indonesia memiliki pedoman dengan Permenaker No. 05 tahun 1996 mengenai audit sistem manajemen K3 yang menetapkan kriteria dalam mengukur kinerja K3 pada perusahaan.

b. Sebagai Pedoman Implementasi K3 dalam organisasi

Sistem K3 dapat dilakukan sebagai dari pedoman maupun acuan dalam pengemabangan sistem manajemen K3. Beberapa bentuk dari sistem manajemen K3 yang dilakukan sebagai bahan acuan contohnya *International Labor Organization* (ILO) OHSMS *Guidelines, American Petroleum Institute* (API) HSE MS *Guidelines, Oil and Gas Producer Forum* (OGP) HSEMS, dan lainnya

c. Sebagai dasar pemberian penghargaan

Sistem manajemen dari K3 juga dapat digunakan sebagai dasar untuk pemberian penghargaan K3 sebagai pencapaian kinerja K3. Penghargaan diberikan bisa melalui instansi pemerintah atau lembaga independen. Penghargaan K3 diberikan karena meliha dari pencapaian kinerja K3 sesuai dengan pengukuran masing-masing sistem dan dinilai dalam periode tertentu.

d. Sebagai Sertifikasi

Sistem dari manajemen K3 dapat digunakan seabagai sertifikasi penerapan manajemen K3 pada organisasi. Sertifikasi diberikan oleh lembaga sertifikasi yang telah mendapatkan akreditasi oleh badan akreditasi.

Dilihat dari aspek penting keberadaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada tiap perusahaan, ada faktor lain yang ingin dicapai oleh perusahaan yaitu pengakuan dari badan akreditasi dalam hal tingkat keamanan yang ada pada suatu perusahaan. Dengan itu, perusahaan tersebut dapat menaikkan nilai perusahaan apabila dilihat dari tingginya nilai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang ada.

2.7. Tinjauan Mengenai *Hazard and Operability* (HAZOP)

Hazard and Operability dikenal dengan HAZOP merupakan standar teknik dalam analisis bahaya yang digunakan dalam persipan penetapan keamanan dalam sistem baru atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi dan bahaya atau modifikasi untuk suatu keberadaan potensi bahaya atau masalah operabilitasnya. Studi dari HAZOP merupakan pengujian teliti dari grup spesialis, didalam bagian sebuah sistem mengenai komponen yang dioperasikan melebihi dari keadaan normal yang telah ada (Juniani, Anda Ivana, Handoko, Lukman, Firmansyah n.d.).

Menurut (Kotek 2012) HAZOP merupakan studi keselamatan yang sistematis berdasarkan pendekatan sistematik ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksi. Adapun tujuan menggunakan metode HAZOP yaitu untuk melihat suatu proses pada sistem secara sistematis untuk menentukan proses penyimpangan dapat mempengaruhi kearah kecelakaan kerja yang tidak diinginkan.

2.7.1 Karakteristik HAZOP

HAZOP merupakan suatu teknik yang digunakan untuk melihat adanya penyimpangan dari suatu operasi yang normal, sementara HAZOP juga memiliki karakteristik antara lain:

1. Sistematik, dengan menggunakan struktur maupun susunan yang tinggi dan mengandalkan terhadap *Guide Words* dan gagasan tim untuk melanjutkan dan memastikan *Safe Guards* sesuai dengan tempat dan objek dalam penelitian
2. Pengkhususan bentuk oleh berbagai disiplin ilmu yang dimiliki oleh tim
3. Dapat digunakan berbagai macam sistem maupun prosedur
4. Penggunanya sebagai sistem pada teknik penafsiran bahaya
5. Perkiraan awal sehingga mampu menghasilkan kuaitas yang baik meski kuantitas dapat mempengaruhi

2.7.2 Konsep HAZOP

Dalam penggunaannya, HAZOP memiliki konsep dan mempunyai istilah dan terminologi untuk memudahkan pengerjaannya, antara lain:

1. *Deviation*, merupakan kata kunci kombinasi dari proses yang sedang diterapkan atau gabungan dari *Guide Words* dan *Parameters*
2. *Cause,* merupakan penyebab dari kemungkinan besar akan mengakibatkan kesalahan
3. *Consequence,* merupakan batasan yang tidak boleh dilakukan dalam penelitian dan dapat menyebabkan kerugian
4. *Safeguards,* adanya perlengkapan pencegahan yang mencegah penyebab atau usaha perlindungan terhadap konsekuensi kerugian akan didokumentasikan pada kolom. Safeguards juga dapat memberikan informasi pada operator mengenai penyimpangan yang terjadi dan mengecilkan dari akibat yang dihasilkan.
5. *Action,* merupakan sebuah tindakan yang dibagi kedalam dua kelompok, yaitu tindakan yang mengurangi atau menghilangkan penyebab dan tidakan yang menghilangkan akibat.
6. *Node,* merupakan titik pisah suatu unit proses menjadi beberapa bagian agar studi dilakukan lebih terorganisir, titik studi bertujuan untuk membantu dalam mempelajari suatu bagian proses.
7. *Severity,* yaitu tingkat keparahan dalam kerusakan yang terjadi
8. *Likelihood,* merupakan kemungkinan akan terjadinya konsekuensi pada alat keamanan yang ada
9. *Risk,* merupakan kombinasi dari kemungkinan *Likelihood* dan *Severity*

Tabel 2.1. *Worksheet* HAZOP

No.	Proses	Sumber *Hazard*	*Deviation*	*Cause*	*Consequences*	*Action*	*Likelihood*	*Severity*	*Risk*
1.									

Sumber: (Putri 2015)

Tabel 2.1. menunjukkan bentuk penilaian secara berurutan mengenai sumber kecelakaan kerja yang terjadi pada perusahaan. Proses menunjukkan bagian saat terjadinya kecelakaan kerja berada. Sumber *Hazard* menunjukkan asal terjadi kecelakaan. *Deviation* menunjukkan rincian saat terjadi kecelakaan kerja. *Cause* menunjukkan awal mula penyebab dari kecelakaan kerja. *Action* menunjukkan cara

antisipasi agar kecelakaan kerja serupa tidak terulang. *Likelihood* menunjukkan konsekuensi yang dihadapi dengan sistem keamanan yang sudah ada. Severity menunjukkan tingkat dari akibat kecelakaan kerja yang terjadi dan Risk menunjukkan kombinasi dari *Likelihood* dan *Severity*.