

**PERANCANGAN TATA LETAK PABRIK PENGALENGAN IKAN
TUNA DI SENDANGBIRU**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SENI DAN DESAIN BANGUNAN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
Memperoleh gelar Sarjana Teknik



ERWAN BUDI KRISTANTO

NIM. 125060501111019

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2018

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji Tuhan,

terimakasih Tuhan Yesus yang telah memberkati saya dalam setiap langkah sehingga selesai perjuangan dalam menempuh studi ini semoga kedepannya saya serahkan kedalam tangan-Mu, bukan kehendak kami, melainkan kehendakmulah yang terjadi

Teruntuk Ayahanda Budi Madiyono, dan Ibunda Erna Setiati, dukungan dan doamu dari awal hingga akhir adalah dasar utama kesuksesan anakmu,

untuk kakak dan adik saya Rizky dan Rian beserta keluarga besar,

semoga dari keberhasilan ini menjadi awal cita-cita yang ingin kuraih.

Seribu tarimakasih untuk Bunga Ayu Amalia atas Kesetiaan dan Kasih selama ini semoga menjadi perjuangan kita yang tidak terlupakan, dan semoga kita kedepannya untuk menjadi pribadi yang selalu menjadi berkat bagi sesama.

RINGKASAN

Erwan Budi Kristanto, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Januari 2018, *Perancangan Tata Letak Pabrik Pengalwngan Ikan Tuna di Sendangbiru*, Dosen Pembimbing Chairil Budiarto Amiuza.

Sendangbiru merupakan kawasan minapolitan yang berada pada daerah pesisir dan memiliki produksi hasil perikanan laut berupa ikan tuna sebesar 6.252,73 ton pada tahun 2016. Pengolahan ikan di daerah Sendangbiru masih sangat minim dan belum adanya pengolahan dalam skala besar, sehingga pabrik pengalengan ikan tuna diharapkan mampu meningkatkan nilai produktivitas ikan tuna. Pabrik yang dirancang menggunakan pendekatan tata letak pabrik karena banyak dari pabrik-pabrik pengalengan yang sudah ada masih memiliki tata leta pabrik yang dirancang dengan seadanya sehingga proses produksi terhambat dan menurunkan output produksi, menambah waktu tunggu, serta pemborosan penggunaan areal produksi, gudang, dan servis. Metode perancangan yang digunakan adalah metode programatik yang secara garis besar melakukan analisa desain dengan cara mengkaji dengan beberapa alternatif desain untuk menjawab persoalan desain. Tata letak pabrik dianalisis menggunakan karakteristik tata letak sehingga dapat menghasilkan tata letak yang terbaik dan pabrik pengalengan ikan tuna dapat memproduksi ikan secara optimal.

Kata Kunci: tataletak, pabrikpengalenganikan tuna, Sendangbiru.

SUMMARY

Erwan Budi Kristanto, *Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, January 2018, The Design of the Layout of Tuna Fish Canning Factory in Sendangbiru, Supervisor: Chairil Budiarto Amiuza*

Sendangbiru is the area of minapolitan in the coastal areas and ocean fisheries production has the form of tuna amounting to 6,252.73 tons in the year 2017. Processing of fish in the area of Sendangbiru is still very minimal and not to the existence of the processing on a large scale, so that the tuna canning factory is expected to increase the value of the productivity of the tuna. The factory is designed to use factory layout approach because many of factories existing canning still has the factory layout designed with a potluck so stunted production process and lower production output, add wait time, and waste use of the area of production, storage, and services. The method used is the design method of a programmatic outline analysis examines the way the design with some alternative designs to answer the question of design. Factory layout is analyzed using the characteristics of the layout so that it can produce the best layout and tuna fish canning industries can produce optimally.

Keywords: layout, tuna canning industries, Sendangbiru.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Tata Letak Pabrik Pengalengan Ikan Tuna di Sendangbiru” ini tepat waktu guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Penulis menyadari kelemahan dan keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Ir. Chairil Budiarto Amiuza, MSA., selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Dr. Susilo Kusdiwanggo, ST, MT., selaku dosen penguji I dalam penyusunan skripsi.
3. Ibu Wulan Astrini, ST, M.Ds., selaku dosen penguji II dalam penyusunan skripsi.
4. Teman-teman Jurusan Arsitektur angkatan 2012 Universitas Brawijaya Malang.
5. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam mendapatkan informasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Malang, 11 Januari 2018

Penulis

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya, bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 11 Januari 2018

Mahasiswa



Erwan Budi Kristanto

NIM. 125060501111019.

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN TATA LETAK PABRIK PENGALENGAN IKAN
TUNA DI SENDANGBIRU

SKRIPSI

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SENI DAN DESAIN BANGUNAN

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



ERWAN BUDI KRISTANTO
NIM. 125060501111019

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 11 Januari 2018

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Aritektural

Ir. Heru Sufianto, M.Arch.St., Ph.D.
NIP. 19650218 199002 1 001

Dosen Pembimbing

Ir. Chairil Budiarto Amiuza, MSA
NIP. 19531231 198403 1 009

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Malang memiliki potensi alam yang cukup besar untuk meningkatkan sektor agrobisnis, terutama agrobisnis perikanan. Produksi perikanan terbesar di Kabupaten Malang adalah di Dusun Sendangbiru, Kecamatan Sumbermanjing Wetan. Berdasarkan data statistik Kabupaten Malang Dalam Angka 2017, hasil perikanan tangkap menurut kecamatan dan subsektor di Kabupaten Malang (ton) 2015-2016, kategori hasil perikanan laut di Kecamatan Sumbermanjing Wetan mencapai, 14.333,7 ton. Banyaknya hasil perikanan tangkap menurut jenis ikan di Kabupaten Malang tahun 2016 mencapai 6.886,19 ton yang dibagi menjadi 4 kategori, yaitu: ikan pelagis, menurut Anjarsari (2010) ikan pelagis adalah jenis-jenis ikan yang hidup atau menghuni perairan lapisan permukaan sampai lapisan tengah (*middle layer*). Ikan pelagis dibagi menjadi 2 jenis, ikan pelagis kecil (*small pelagic fish*) dengan total hasil 586,72 ton dan ikan pelagis besar (*big pelagic fish*) total hasil 6.288,76 ton, sedangkan moluska (*molusca*) seperti berbagai jenis siput, kiton, kerang-kerangan, serta cumi-cumi dan kerabatnya dengan total hasil 10,71 ton; krustasea (*crustacea*) menurut Pratiwi (2013) adalah binatang tak bertulang belakang yang termasuk kedalam *phylum arthropoda*, sub *phylum crustacea* dan sangat dekat hubungannya dengan *insecta*, laba-laba, dan kaki seribu, seperti udang, lobster, dan kepiting dengan total hasil 0,00 ton; ikan dermesal merupakan ikan-ikan yang berada dan tinggal dasar perairan atau dekat dasar, seperti ikan petek, ikan kurisi, ikan layur, ikan sebelah, dan ikan lidah dengan total hasil seperti krustasea, 0,00 ton. Hasil perikanan menurut jenis ikan didominasi oleh ikan pelagis besar (*big pelagic fish*) dengan spesies ikan cakalang (*skipjack tuna*) total 1.296,72 ton, tongkol (*frigate tuna*) total 1.332,16 ton, albakor (*albacore fish*) total 1.141,84 ton, tuna sirip kuning (*yellow fin tuna*) 1.606,69 ton, BKK/ tuna kecil total 875,32 ton, marlin total 30,80 ton, dan lemadang/tompek (*Common dolphinfish*) total 5,23 ton.

Berdasarkan studi terdahulu dari Wijaya (2013), potensi Dusun Sendangbiru dapat berkembang menjadi pelabuhan besar dengan ikan tuna sebagai hasil ikan tangkap utama, namun saat ini belum dikelola secara optimal dan masih terbatas pada pelelangan ikan dan industri kecil, di samping itu pedagang yang menjual ikan dari pelelangan, tidak melakukan pengolahan lebih lanjut untuk menjaga keawetan ikan, ikan yang tidak laku dan

mengalami pembusukan selanjutnya akan dibuang sehingga kurangnya nilai jual produk hasil tangkapan ikan. Potensi untuk menambah nilai jual produk hasil tangkapan ikan agar lebih tinggi, salah satunya adalah industri pengolahan ikan. Industri pengolahan ikan merupakan industri yang sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi industri besar, sebagaimana contoh industri pengalengan ikan dengan *market demand* dunia terhadap produk ikan kaleng sangat besar, namun *supply* dari industri pengalengan ikan nasional hanya sebesar 4%. Industri pengalengan ikan tuna dibuat untuk dapat dikembangkan dengan melihat ketersediaan bahan baku berupa ikan tuna dan adanya ketersediaan teknologi.

Produksi pengalengan ikan tuna dapat dikembangkan melalui pabrik. Pabrik pada dasarnya merupakan salah satu jenis industri yang terutama menghasilkan produk jadi. Menurut Wignjosoebroto (2009) terdapat 12 elemen-elemen dasar yang perlu diperhatikan dalam perancangan pabrik secara efektif, yaitu kekuatan pemilikan modal, perancangan produk, perencanaan volume penjualan, pemilihan proses produksi, analisa buat atau beli, size dari pabrik, harga jual dari produk, pemilihan tipe bangunan pabrik, kemungkinan perubahan macam produk yang akan dibuat, pertumbuhan dan perkembangan organisasi pabrik, lokasi pabrik, dan tata letak pabrik. Tata letak pabrik merupakan landasan utama dalam dunia industri dan tidak dapat dihindari sekalipun sekedar mengatur peralatan atau mesin dalam bangunan yang memiliki ruang lingkup kecil serta sederhana sehingga tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik yang bertujuan mengurangi waktu tunggu (*delay*), dan penghematan penggunaan areal produksi, gudang serta *service* sehingga mendapatkan hasil yang optimal.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan oleh Rosyid (2015) di PT. Maya Food Industries yaitu pada proses penimbangan yang hanya dilakukan pada satu *conveyor* sehingga memperlambat aliran bahan dan mengurangi tingkat ketelitian berat produk. Proses penirisan produk dengan kaleng *Europe club can* yang masih dilakukan oleh para pekerja dengan menurunkan menggunakan tangan sehingga dapat mengurangi keamanan produk dan kecepatan produksi, sama halnya pengamatan melalui video dokumentasi pabrik pengalengan ikan tuna di PT. Medan Tropical Canning and Frozen Industries di Kota Medan, didesain dan dibangun dengan tata letak yang seadanya, contoh bangunan gudang tanpa sekat yang diletakkan seperti mesin, *material handling*, area kerja dan tempat penyimpanan yang diletakkan secara langsung tanpa kajian terlebih dahulu mengenai tata letak yang baik, hal ini mengakibatkan hasil produksi, waktu produksi, dan proses produksi terhambat. Pada ruang pembersihan ikan dan pelelehan ikan, masih ditemukan tata letak

bak pelelehan dengan meja pembersihan yang tertata tidak menyatu dan jaraknya cukup jauh, sehingga pada proses pembersihan, ikan dari bak pelelehan tidak terinterigasi menuju proses pembersihan. Ruang pengisian daging yang harus steril, namun masih terdapat kebocoran kualitas udara melalui sirkulasi pintu dan udara. Sirkulasi pintu yang seharusnya terisolasi dan tidak dapat digunakan sebagai keluar masuk sembarangan serta penggunaan mesin produksi yang memakan ruang cukup besar sehingga kurangnya penghematan penggunaan areal untuk produksi.

Dari uraian di atas dapat ditarik simpulan bahwa Kabupaten Malang khususnya Dusun Sendangbiru memiliki potensi agrobisnis perikanan dengan hasil tangkap ikan terbesar dan ikan tuna sebagai spesies terbanyak namun hingga saat ini pengolahan ikan dengan skala besar belum dilakukan secara optimal sehingga kurangnya nilai jual produk hasil tangkap ikan. Sejalan dengan Peraturan Daerah Kabupaten Malang Tahun 2010 Pasal 10 b No. 2 yaitu tentang penetapan perkotaan Sendangbiru sebagai perkotaan pelabuhan dan industri, namun dalam kawasan pengembangan budidaya pesisir daerah Dusun Sendangbiru kawasan industri saat ini masih belum dikembangkan maka perlu adanya perancangan pabrik pengalengan ikan tuna yang memperhatikan kualitas dan kuantitas produksi sehingga dapat memenuhi *market demand* tuna kaleng, dalam menunjang kualitas dan kuantitas produksi melalui pendekatan tata letak pabrik dengan demikian potensi nilai jual produk dapat meningkat. Hal tersebut tidak hanya memberikan peningkatan pada nilai jual produk tetapi dapat memberikan *multiple effect*, yakni: meningkatkan pendapatan per kapita, menciptakan lapangan pekerjaan, pemerataan usaha, meningkatkan nilai tambah bahan mentah dan baku, meningkatkan produktivitas, meningkatkan ekspor, serta menghemat devisa negara.

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan dari latar belakang yang telah disampaikan diatas adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan data statistik pada Kabupaten Malang Dalam Angka 2017, hasil tangkap ikan pelagis besar (ikan tuna) sebanyak 6.252,73ton namun belum adanya pengolahan ikan lebih lanjut dengan skala besar secara optimal.
2. Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Malang Tahun 2010 Pasal 10 b No. 2, tentang penetapan perkotaan Sendangbiru sebagai perkotaan pelabuhan dan industri, namun daerah Sendangbiru masih belum adanya pengembangan kawasan industri dalam skala besar.

3. Berdasarkan studi komparasi dari uraian diatas, tata letak pabrik dirancang dengan seadanya maka proses produksi terhambat sehingga menurunkan output produksi, menambah waktu tunggu, serta pemborosan penggunaan areal produksi, gudang, dan servis.

1.3 Rumusan Masalah

Sesuai dengan identifikasi masalah perancangan kajian, rumusan masalah dalam rancangan bangunan pabrik pengalengan ikan tuna ini adalah:

Bagaimana rancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru untuk mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi guna mendapatkan hasil yang optimal?

1.4 Batasan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah kajian, batasan masalah dalam rancangan bangunan pabrik pengalengan ikan tuna ini adalah:

1. Kajian pabrik hanya mencakup permasalahan yang berkaitan dengan tata letak ruang produksi, gudang, dan perkantoran.
2. Kajian pabrik tidak membahas kualitas dan kuantitas hasil produk.

1.5 Tujuan Perancangan

Perancangan pabrik pengalengan ikan tuna ini bertujuan untuk:

Menentukan rancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru untuk mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi guna mendapatkan hasil yang optimal.

1.6 Manfaat

Kajian ini diharapkan memberi manfaat berbagai pihak, baik individu maupun kelompok, manfaat yang diharapkan antara lain:

1. Bagi pemerintah sebagai bahan masukan untuk pertimbangan pengembangan industri pengolahan ikan skala besar di Sendangbiru yang menjadi salah satu potensi daerah Kabupaten Malang.
2. Bagi praktisi di bidang arsitektur dapat menjadi rekomendasi desain pabrik pengalengan ikan tuna dengan alur produksi yang optimal.

3. Bagi keilmuan arsitektur sebagai pengetahuan tentang tata letak pabrik pengalengan ikan tuna dengan alur produksi yang optimal dan untuk penelitian selanjutnya.
4. Bagi masyarakat sebagai referensi dalam pengevaluasi tata letak pabrik pengalengan ikan tuna yang telah ada atau dalam pengembangan serta memperluas wawasan kajian berdasarkan teori yang telah diuji kebenarannya.

1.7 Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan proposal skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan permasalahan, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat, dan sistematika pembahasan mengenai perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan dasar teori mengenai pabrik, tata letak pabrik, pabrik pengalengan ikan tuna, dan proses pengalengan ikan tuna serta studi komparasi yang relevan dengan perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna.

BAB III METODE PERANCANGAN

Menguraikan tahapan-tahapan, tata cara yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan mengenai merancang bangunan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna.

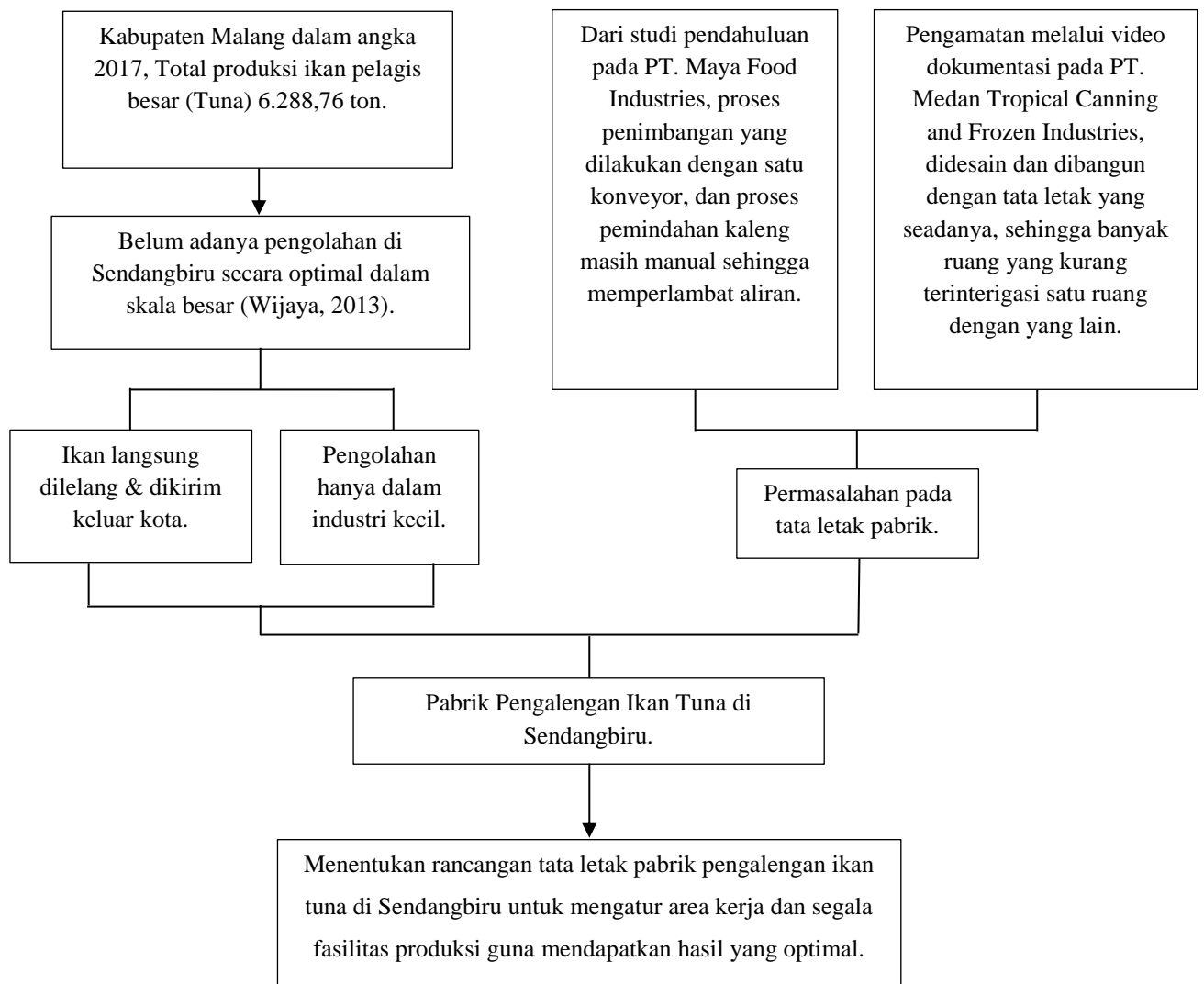
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan berisi mengenai hasil dari analisa dan konsep mulai dari tapak, fungsi, aktifitas, pelaku pada bangunan pabrik pengalengan ikan tuna serta konsep pabrik pengalengan ikan tuna dengan pendekatan tata letak pabrik.

BAB V PENUTUP

Penutup berisi kesimpulan dan saran mengenai hasil dari perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna untuk mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi guna mendapatkan hasil yang optimal.

1.8 Kerangka Pemikiran



Gambar 1.1 Diagram kerangka pemikiran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Pabrik

2.1.1 Pengertian Pabrik

Menurut Syukron & Kholil (2014), pabrik adalah setiap tempat dimana faktor-faktor manusia, mesin dan peralatan, material, energi, modal, informasi sumber daya alam dan lain lain dikelola secara bersama dalam suatu sistem produksi guna menghasilkan suatu produk secara efektif, efisien dan aman. Sejalan dengan pendapat Wignjosoebroto (2009), pabrik merupakan tempat yang dimana faktor manusia, mesin, fasilitas produksi, material, energi, uang, informasi serta sumber daya alam dikelola bersama-sama dalam suatu sistem produksi yang akan menghasilkan produk jadi (*finished goods product*).

Pabrik ialah fasilitas penting pada proses produksi, yang seharusnya memiliki standar kualitas tertentu. Dasar dari sebuah pabrik harus dirancang, dibangun, dipelihara dan dioperasikan sebagai penyedia lingkungan yang protektif dalam produksi pembuatan produk (Wijaya, 2013). Menurut beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pabrik yang dirancang, dibangun, dan dipelihara dalam suatu wadah yang didalamnya meliputi manusia, mesin, peralatan atau fasilitas produksi yang memiliki standar kualitas tertentu, material, energi, modal, informasi dan sumberdaya alam yang dikelola secara bersama untuk menghasilkan produk jadi secara efektif, efisien, dan aman.

2.1.2 Dasar-Dasar Perancangan Pabrik

Menurut Arif (2017) terdapat beberapa dasar-dasar yang perlu diperhatikan dalam perancangan pabrik:

1. Kekuatan Pemilikan Modal.

Modal atau kapital dapat diperoleh dari tabungan pribadi, pinjaman/kredit bank, penjualan saham, dan/atau keuntungan dari hasil penjualan. Terdapat tiga kategori modal yang diperlukan untuk suatu industri, yaitu: modal awal produksi seperti pengadaan peralatan fasilitas, modal pelaksanaan operasi produksi seperti

pengadaan bahan baku, dan modal menghadapi kemungkinan perluasan atau ekspansi pabrik.

2. Perancangan Produk.

Terdapat dua aspek yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu produk yaitu aspek fungsi dan aspek kemudahan untuk bisa dibuat. Aspek fungsi merupakan suatu desain produk yang berfungsi sesuai dengan kebutuhan kostumer, sedangkan aspek kemudahan untuk bisa dibuat adalah suatu produk yang bisa dibuat dengan mudah dikarenakan suatu produk akan menentukan tingkat teknologi yang diperlukan untuk proses manufakturingnya, maka pemilihan bahan baku sampai keperalatan pembantu harus pula diperhatikan benar-benar.

3. Perencanaan Volume Penjualan.

Penempatan jumlah produk harus dibuat melalui aktifitas survey pasar dengan metode peramalan produksi (*forecasting*) berdasarkan data penjualan yang telah lampau.

4. Pemilihan Proses Produksi.

Pemilihan proses produksi sangat berkaitan dengan perencanaan tata letak pabrik sehingga ada beberapa macam pertimbangan ekonomis dalam pemilihan proses produksi, seperti: penentuan macam atau tipe teknologi dari mesin perkakas yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan, penentuan *raw material* terbaik untuk menghasilkan produk yang dikehendaki dan penentuan *rate of return* dari kapital.

5. Analisa Buat atau Beli (*make or buy analysis*).

Pendirian suatu pabrik sangat tergantung dari keputusan apakah beberapa produk atau komponen yang ada akan dibuat sekalian atautkah cukup dengan jalan membeli saja dari pabrik yang lain. Pada dasarnya keputusan tersebut merupakan permasalahan didalam analisa ekonomi teknik menggunakan metode *break even analysis*. Analisa buat atau beli mempunyai beberapa keuntungan antara lain, mengurangi biaya material, proses produksi, jumlah modal untuk pengadaan mesin dan menyederhanakan macam produk yang harus dibuat.

6. *Size* dari Pabrik.

Dalam menentukan *size* dari suatu pabrik sangat bergantung pada volume produk yang dihasilkan, sehingga estimasi dari besarnya produksi akan sangat penting, diikuti dengan besar modal yang ditanamkan untuk fasilitas produksi akan menentukan siklus waktu dari operasi produksi.

7. Harga Jual dari Produk.

Penentuan harga jual dari produk diharapkan akan mampu bersaing dengan produk serupa yang dihasilkan oleh pabrik lain. Penentuan harga jual akan mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan dan juga dalam proses produksi.

8. Lokasi Pabrik (*Plant Location*).

Pemilihan lokasi pabrik dipengaruhi oleh banyak faktor dan menyangkut pula kesuksesan modal yang ditanamkan untuk pendirian pabrik tersebut. Bagian tersulit dalam pemilihan lokasi pabrik adalah penentuan kriteria-kriteria sesuai kebutuhan guna menghasilkan alternatif yang terbaik.

9. Pemilihan Tipe Bangunan Pabrik.

Prinsipnya bangunan pabrik harus mampu melindungi dari segi keamanan, keselamatan, untuk segala fasilitas-fasilitas produksi yang ada didalamnya. Perencanaan tata letak pabrik yang baik dengan terlebih dahulu mengatur semua fasilitas produksi yang akan digunakan.

10. Kemungkinan Perubahan Macam Produk yang akan dibuat.

Pengembangan suatu produk yang jauh berbeda dari produk sebelumnya baik dari segi desain maupun tahap pengerjaannya sering hal ini memungkinkan industri berkembang dan mengambil keuntungan yang besar.

11. Pertumbuhan dan Perkembangan Organisasi Pabrik.

Struktur organisasi dari pabrik akan digunakan juga sebagai analisa kelancaran proses produksi dan juga dapat mempengaruhi proses pengaturan segala fasilitas produksi yang diperlukan.

12. Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik merupakan suatu fase yang vital sebagai fase dalam mengatur fasilitas-fasilitas pabrik.

Menurut Hadiguna (2009) terdapat 8 dasar-dasar perancangan pabrik, yaitu:

1. Aspek Produk

Produk adalah sesuatu yang dapat ditawarkan kepada pasar untuk dimiliki atau dikonsumsi sesuai dengan keinginan dan kebutuhan. Dalam lingkup pabrik, produk berupa benda-benda fisik yang mengalami proses transformasi yang telah ditetapkan secara teratur dan tertib, bukan hanya menjual fisiknya saja tetapi untuk menjual kebutuhan dan manfaat yang terkandung dalam produk tersebut.

2. Aspek Kualitas

Kualitas merupakan salah satu elemen daya saing yang dapat diterima pelanggan. Aspek kualitas harus diperhatikan mulai dari perancangan produk, hingga penyerahan produk kepada pelanggan. Hakikat dari perancangan pabrik mengoperasikan produksi secara optimal sehingga menghasilkan produk yang berkualitas dan dapat memenuhi keinginan konsumen.

3. Persediaan

Persediaan didefinisikan sebagai sejumlah barang yang disimpan untuk menunjang kelancaran kegiatan produksi dan distribusi. Persediaan juga dapat berwujud barang yang disimpan dalam keadaan menunggu atau belum selesai dikerjakan.

4. Gudang Bahan dan Produk

Gudang dapat didefinisikan sebagai sebuah fasilitas yang berfungsi untuk menyimpan barang yang akan digunakan dalam produksi atau penjualan. Gudang sebagai penunjang kegiatan produksi yang berisikan bahan baku, bahan penolong, dan bahan tambahan sedangkan untuk penunjang penjualan berisikan produk-produk jadi yang siap dipasarkan. Gudang tidak harus berada dilingkungan pabrik, tetapi keberadaannya harus difokuskan pada lingkungan pabrik baik untuk penyimpanan bahan maupun produk akhir.

5. Kebutuhan Bahan dan Mesin

Dalam pengolahan sebuah pabrik, produk menjadi titik awal dari dasar perancangan pabrik. Kebijakan tipe produk, tipe produksi sampai metode kerja merupakan bagian penting yang turut perlu diperhatikan agar spesifikasi produk mampu memenuhi kebutuhan pasar, bagian dari keberadaan produk adalah bahan baku dan mesin produksi yang dibutuhkan sehingga pada saat perancangan produk spesifikasi baku dan kebutuhan proses produksi atau manufaktur telah ditetapkan.

6. Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik merupakan pengorganisasian seluruh fasilitas fisik yang ada di dalam pabrik. Pengaturan bukan hanya untuk mesin-mesin, tetapi fasilitas penunjang lainnya. Pabrik akan terdiri dari fasilitas produksi dan non-produksi yang saling berhubungan dan berinteraksi sesuai dengan peran dan fungsinya masing-masing. Adanya interaksi dari setiap fasilitas mengharuskan penataan

ruang secara optimal pada pemenuhan fungsi yang bertujuan fasilitas dapat maksimal bekerja sesuai dengan beban kerjanya.

7. Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja merupakan hal yang penting bagi perusahaan karena dampak terjadinya suatu kecelakaan tidak hanya merugikan karyawan tetapi juga perusahaan secara langsung maupun tidak langsung. Pada dasarnya definisi keselamatan kerja mengarah pada interaksi pekerja dengan lingkungan kerja dan interaksi pekerja dengan mesin dan lingkungan kerja.

8. Pengukuran Kinerja

Pengukuran kinerja didefinisikan sebagai sebuah proses menentukan keberhasilan suatu sistem dalam mencapai tujuannya melalui monitoring dan pelaporan penyempurnaan program, terutama peningkata hasil dari tujuan yang ditentukan sebelumnya.

Dari hal-hal yang diuraikan tersebut dapat disimpulkan, bahwa perancangan pabrik perlu memperhatikan dasar-dasar perancangan pabrik meliputi modal, perancangan dan aspek produk, aspek kualitas, perencanaan volume penjualan, pemilihan proses produksi, persediaan analisa buat atau beli, gudang bahan dan produk, *size* dari pabrik, harga jual, lokasi, tata letak pabrik, kebutuhan bahan dan mesin, pemilihan tipe bangunan pabrik, kemungkinan perubahan material produk yang akan dijual, keselamatan kerja, pengukuran kinerja, serta pertumbuhan dan perkembangan organisasi pabrik yang kemudian dipilih dasar perancangan pabrik terbaik yang berdasarkan perhitungan ekonomis serta pemikiran untuk jangka panjang guna proses produksi berjalan secara optimal.

2.1.3 Tipologi Bangunan Pabrik

Menurut Stratton (2000), Tipologi bangunan adalah sebuah studi atau penyelidikan tentang penggabungan elemen-elemen yang memungkinkan untuk mencapai atau mendapatkan klasifikasi organisme arsitektur melalui tipe-tipe. Pabrik memiliki tipologi bangunan yang hampir menyerupai dengan segala macam pabrik dari aspek luar bangunan dan dalam bangunan. Hal ini yang menjadi paten dalam mendesain pabrik.

1. Terhadap Tapak / *Site Coverage*
 - a. Ideal koefisien dasar bangunan pabrik terhadap luas tanah adalah 60%.
 - b. Penggunaan cahaya alami yang baik .
 - c. Ruang akses dari tapak menuju bangunan, bangunan menuju tapak dan tapak menuju luar tapak.
 - d. Berpotensi untuk pengembangan bangunan / *expansion* .
2. Rencana Bangunan
 - a. *Single storey* atau satu lantai ideal untuk fungsi gudang dan produksi.
 - b. *Multi storey* atau dua lantai atau lebih cocok untuk kantor, dan area kerajinan tangan.
 - c. *Great halls* / aula besar yang digunakan untuk pergudangan dan ruang produksi yang menjadi satu.
 - d. Cahaya alami dalam ruangan yang dioptimalkan sebagai penerangan ruang.
3. Struktur Bangunan

Keseluruhan struktur harus mempunyai ketahanan terhadap api (penggunaan struktur baja, besi, atau beton bertulang/*reinforced concrete*).
4. Akses Sirkulasi

Keseluruhan sirkulasi dalam pabrik harus diupayakan menggunakan akses barang/*disabled acces*.
5. Layanan Pabrik

Layanan utilitas harus dipenuhi pada pabrik seperti, pemanas air, suplai air dan listrik harus memiliki kualitas tinggi dan standar.
6. Tanggap Kebakaran

Bangunan pabrik yang tanggap bencana kebakaran (*fire safety*) harus memenuhi standar karena sumber api berpotensi besar terjadi di dalam pabrik itu sendiri.

2.2 Tinjauan Tata Letak Pabrik

2.2.1 Pengertian Tata Letak

Tata letak adalah landasan utama dalam dunia industri. Tata letak pabrik (*plant layout*) dapat disebut juga dengan tata letak fasilitas (*facilities layout*) didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang proses produksi. Pengaturan fasilitas-fasilitas tersebut memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material

baik yang bersifat temporer maupun permanen, personal pekerja dan sebagainya (Wignjosobroto, 2009). Sejalan dengan pendapat Hadiguna & Setiawan (2008), bahwa tata letak pabrik merupakan pengaturan unsur-unsur fisik di sebuah fasilitas pabrik yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas. Unsur-unsur fisik yang dimaksud berupa mesin, peralatan, bangunan, dan fasilitas yang baik.

Menurut Hadiguna (2009), Efisiensi dan efektivitas dipengaruhi oleh tata letak pabrik. Tata letak pabrik merupakan rangkaian proses keputusan yang berorientasi jangka panjang atau strategis. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa tata letak pabrik adalah tata cara perancangan fasilitas pabrik yang menggunakan luas ruang untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan material handling, penyimpanan material, dan personal pekerja guna menunjang efisiensi dan efektivitas yang berorientasi pada jangka panjang.

2.2.2 Karakteristik Tata Letak Pabrik

Dalam merancang tata letak dalam sebuah pabrik, tentunya ada ukuran-ukuran di mana sebuah tata letak dikatakan sudah baik. Menurut Hadiguna & Setiawan (2008), karakteristik tata letak pabrik yang baik harus mempunyai keterkaitan kegiatan yang terencana ditujukan untuk menjamin kelancaran kegiatan proses produksi. Keterkaitan kegiatan terencana dengan baik diperlukan pola aliran bahan yang tidak melompat atau mundur tetapi lurus. Aliran yang lurus akan mengurangi potensi resiko kerusakan dan memperpendek jarak perpindahan. Langkah balik dalam penataan letak pada pabrik berpotensi menimbulkan benturan yang menyebabkan kerusakan pada barang, namun adanya penambahan pada produk memicu meningkatnya langkah balik. Langkah balik dapat dihindari melalui perencanaan gang, gang merupakan luas lantai guna untuk perpindahan bahan. Perpindahan bahan atau barang, dengan metode pemindahan yang terencana akan menjaga kualitas bahan yang dipindahkan sehingga sangat menentukan efisiensi dan efektivitas. Pemrosesan digabung dengan pemindahan bahan dapat meminimalkan waktu produksi. Pemindahan mengalir dari penerimaan menuju pengiriman, disamping itu perlu penyediaan ruang yang cukup antar mesin sehingga pengerjaan diharapkan tidak saling mengganggu kelancaran kegiatan produksi. Adanya fungsi pelayanan bagi pekerja sehingga menimbulkan kenyamanan bagi pekerja guna memenuhi produktivitas serta pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, dan kelembapan.

Karakteristik tata letak pabrik menurut Apple (1990), keterkaitan kegiatan yang terencana, pola aliran bahan yang terencana, aliran yang lurus, langkah balik, jalur aliran

tambahan, gang yang lurus, pemindahan antar operasi minimum, metode pemindahan yang terencana, jarak pemindahan minimum, pemrosesan digabung dengan pemindahan barang, pemindahan bergerak dari penerimaan menuju pengiriman, penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin, tata letak yang dapat disesuaikan dengan perubahan, direncanakan untuk perluasan rencana, barang setengah jadi minimum, sesedikit mungkin bahan yang tengah diproses, pemakaian seluruh lantai pabrik maksimum, ruang penyimpanan yang cukup, penyediaan ruang yang cukup antar peralatan, bahan diantar kepekerja dan diambil dari tempat kerja, sesedikit mungkin jalan kaki antar operasi produksi, penempatan yang tepat untuk fasilitas pelayanan produksi dan pekerja, alat pemindah mekanis dipasang pada tempat yang sesuai, fungsi pelayanan pekerja yang cukup, waktu pemrosesan bagi waktu produksi total maksimum, sesedikit mungkin pemindahan barang, pemisah tidak mengganggu aliran barang, pembuangan barang sisa sekecil mungkin, penempatan yang pantas bagi bagian penerimaan dan pengiriman serta pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, kelembapan, dan sebagainya yang cukup.

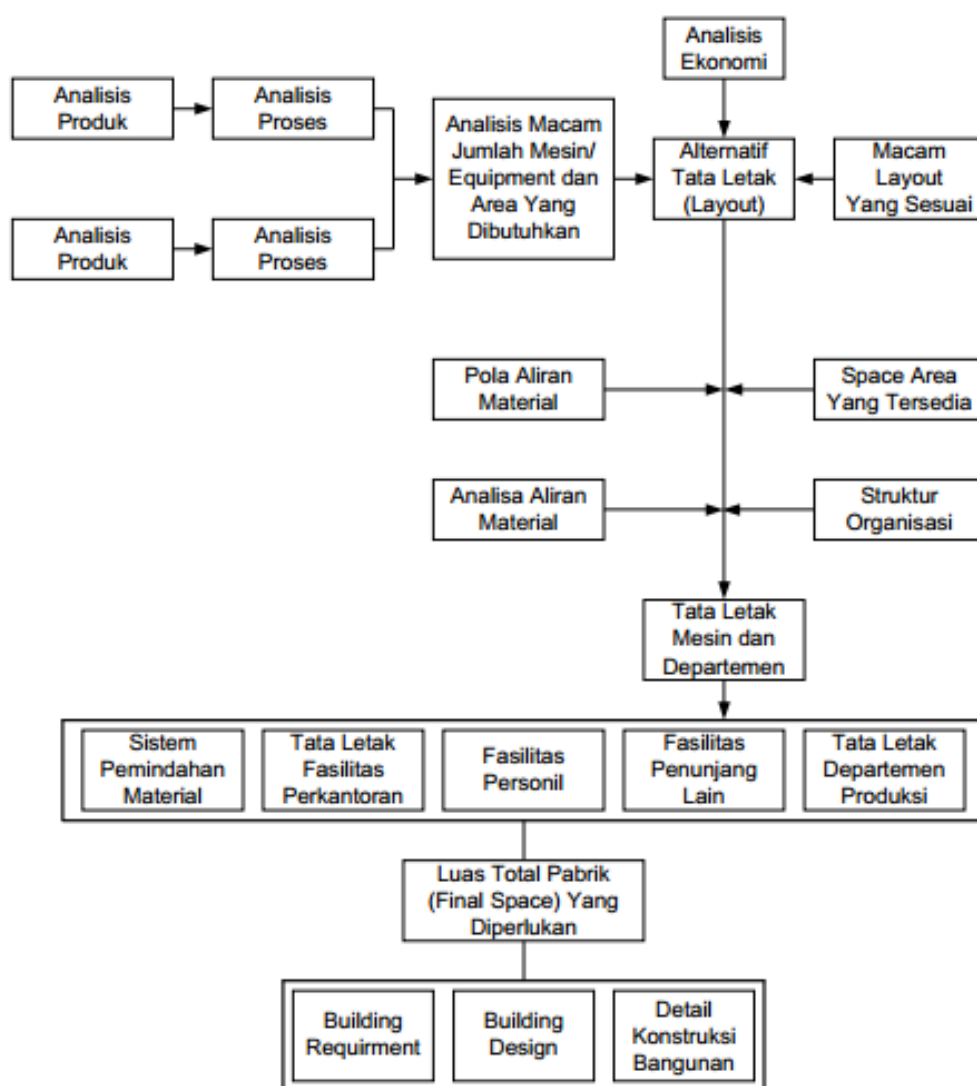
Uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa karakteristik tata letak yang baik adalah integrasi secara menyeluruh dari semua faktor yang mempengaruhi proses produksi, perpindahan jarak yang seminimal mungkin, aliran kerja berlangsung secara lancar, semua area yang dimanfaatkan secara efektif dan efisien, kepuasan kerja dan rasa aman bagi pekerja, serta penataan yang fleksibel.

2.2.3 Langkah-Langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik

Langkah-langkah yang diperlukan dalam perancangan tata letak pabrik menurut Wignjosoebroto (2009), sebagai berikut:

1. Analisa proses adalah menganalisis macam dan urutan proses pengerjaan produksi yang telah ditetapkan untuk dibuat kemudian dipilih alternatif proses dan macam mesin produksi yang paling efektif dan efisien dalam pengaplikasiannya.
2. Analisis macam, jumlah mesin, dan luas area yang dibutuhkan merupakan kegiatan analisi lanjutan dari langkah analisis sebelumnya dengan memperhatikan volume produk yang harus dibuat, waktu standar, untuk menghasilkan satu unit produk, jam kerja dan efisiensi mesin sehingga jumlah mesin yang diperlukan dapat dikalkulasi. Analisis luas area dianalisis untuk jalan lintasan agar proses material bisa berlangsung lancar.

3. Pengembangan alternatif tata letak (*layout*) dipilih satu alternatif yang terbaik dengan mempertimbangkan analisa ekonomi, perencanaan pola aliran material, luas area, letak kolom bangunan, struktur organisasi, dan analisa aliran material.
4. Perancangan tata letak mesin dan departemen dalam pabrik meliputi departemen penunjang (*office, storage, personal facilities, parking area, dan lain-lain*), serta pengaturan tata letak departemen masing-masing akan dilaksanakan sesuai kebutuhan.



Gambar 2.1 Diagram Skematis Langkah-langkah Dasar dalam Perencanaan Tata Letak Pabrik.

Sumber: Wignjosoebroto (2009)

2.2.4 Tujuan Tata Letak Pabrik

Tujuan utama dari tata letak pabrik ialah mengatur area kerja yang paling efektif dan efisien untuk operasi produksi aman dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* pekerja. Menurut Wignjosoebroto (2009), suatu tata letak yang baik akan bertujuan yaitu antara lain sebagai berikut:

1. Menaikkan *output* produksi, suatu tata letak yang baik akan memberikan output yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, jam kerja pekerja yang lebih kecil, dan mengurangi jam kerja mesin.
2. Mengurangi waktu tunggu, adalah mengatur keseimbangan antara waktu produksi dan masing-masing departemen atau mesin.
3. Mengurangi proses pemindahan barang berkorelasi dengan tata letak pabrik sehingga jarak perpindahan barang dikait-orientasikan guna memberikan jarak seminimal mungkin.
4. Penghematan penggunaan areal produksi, gudang, dan servis, adalah merupakan suatu perencanaan tata letak yang optimal untuk mengatasi segala pemborosan-pemakaian seperti jalan lintas, material yang menumpuk, dan jarak antara mesin-mesin yang berlebihan.
5. Proses *manufacturing* yang lebih singkat dengan memperpendek jarak antara lokasi satu dengan lokasi berikutnya dan mengurangi bahan yang menunggu serta *storage* yang tidak diperlukan maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain akan juga dapat diperpendek sehingga total waktu produksi akan dapat diperpendek.
6. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja dapat diwujudkan dengan penerangan yang cukup dan sirkulasi yang enak sehingga hasil positif kondisi ini tentu saja berupa *performance* kerja yang lebih baik dan menjurus pada peningkatan produktivitas kerja.
7. Mengurangi kemacetan dan kesimpang siuran, material yang menunggu dan gerakan pemindahan yang tidak perlu serta banyaknya perpotongan dari lintasa yang ada akan menyebabkan kesimpang siuran yang akhirnya menimbulkan kemacetan.
8. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi, tata letak yang direncanakan dengan baik akan mengurangi kerusakan yang dapat terjadi melalui getaran-getaran, debu, panas, dan lain-lain sehingga dapat merusak material ataupun produk yang dihasilkan.

Dari penjelasan diatas dapat diartikan bahwa tujuan tata letak pabrik guna mendapatkan hasil alur produksi yang optimal.

2.3 Pengalengan Ikan Tuna

Ikan yang dikemas secara hermetis yang kemudian disterilkan adalah salah satu pengawetan ikan melalui pengalengan makanan. Pengemasan secara hermetis merupakan cara pengemasan menggunakan wadah seperti kaleng, gelas, atau alumunium dengan penutupan yang sangat rapat sehingga tidak dapat ditembus udara, air, kerusakan akibat oksidasi, ataupun perubahan cita rasa (Adawyah, 2011). Sejalan dengan Moeljanto (1992), pengawetan ikan dalam kaleng diartikan sebagai suatu cara pengolahan untuk menyelamatkan ikan dari proses pembusukan. Dalam proses pengalengan, ikan dimasukkan ke dalam suatu wadah (*container*) yang ditutup rapat supaya udara dan zat-zat atau organisme perusak/pembusuk tidak dapat masuk, lalu wadah dipanasi sampai suhu tertentu dalam jangka waktu tertentu pula guna mematikan mikroorganisme seperti jamur, ragi, bakteri, enzim termasuk spora yang terbentuk, setidaknya mikroorganisme ini dihambat perkembangannya. Dari uraian diatas, dapat disimpulkan pengawetan ikan dapat dilakukan dengan pengalengan ikan dengan cara ikan dikemas menggunakan kaleng dan ditutup rapat lalu dimasak dengan suhu tinggi guna mematikan mikroorganisme.

2.3.1 Proses Pengalengan Ikan Tuna

Adapun pembagian pengolahan ikan atas dasar bentuk bahan yang dikalengkan dalam keadaan mentah atau dimasak terlebih dahulu. Menurut Adawyah (2011) terdapat 7 tahapan proses pengalengan ikan, yaitu:

1. **Persiapan Wadah**

Dalam pengalengan ikan, wadah yang digunakan hendaknya dibersihkan dan di periksa secara teliti agar terhindar dari kebusukan. Kaleng yang digunakan harus di periksa solderannya, terdapat karat atau adanya cacat lainnya misalnya lekuk-lekuk atau penyok, hendaknya tidak digunakan.

2. **Pengisian (*filling*)**

Pengisian dilakukan secara teratur dan seragam, pengisian dalam wadah hendaknya memperhatikan adanya *head space* kemudian medium pengalengan diisikan menyusul. *Head space* merupakan ruang kosong antara permukaan produk dengan tutup yang berfungsi sebagai ruang cadangan untuk

pengembangan produk selama sterilisasi agar tidak menekan wadah yang menyebabkan kaleng menjadi gembung.

3. *Exhausting*

Exhausting merupakan pengeluaran oksigen dan gas lain dalam wadah yang dapat menyebabkan kebusukan sehingga mempengaruhi mutu, nilai gizi, dan umur simpan produk kalengan. *Exhausting* dalam pabrik pengalengan ikan skala besar, dilakukan secara mekanis yang dinamakan pengepakan vakum (*vacuum packed*). Pengepakan vakum adalah menarik oksigen dan gas lain dari dalam kaleng kemudian segera dilakukan penutupan wadah.

4. Penutupan Wadah (*seaming*)

Proses *seaming* atau penutupan wadah kaleng dilakukan dengan *double seaming* menggunakan mesin *double seamer*. Jenis mesin ini bervariasi dari yang digerakkan dengan tangan sampai otomatis, pada prinsipnya kerja mesin ini menjalankan dua operasi dasar. Operasi pertama berfungsi untuk membentuk atau menggulung bersama ujung pinggir tutup kaleng dan badan kaleng, sedangkan operasi kedua untuk meratakan gulungan yang dihasilkan oleh operasi pertama.

5. Sterilisasi/*Processing*

Sterilisasi adalah proses produksi yang paling penting dalam pengalengan ikan. *Processing* bertujuan untuk menghancurkan mikroba pembusuk dan patogen, serta membuat produk cukup masak. Oleh karena itu sterilisasi harus dilakukan pada suhu tinggi untuk menghancurkan mikroba, tetapi tidak boleh terlalu tinggi sehingga dapat membuat produk terlalu masak.

6. Pendinginan

Dalam proses pendinginan segera dilakukan setelah proses sterilisasi selesai agar produk dapat mempertahankan mutu produk akhir, apabila proses pendinginan terlambat dilakukan, maka produk akan cenderung terlalu masak, sehingga akan merusak tekstur dan cita rasa.

7. Pemberian label/penyimpanan

Setelah proses pendinginan selesai, maka pemberian label diberikan sesuai dengan keinginan produsen ditujukan untuk mengetahui bahan yang digunakan dan untuk mengetahui kapan waktu produksi sehingga dapat menentukan masa kadaluarsa sehingga dengan pemberian label produk akan dikenal masyarakat, kemudian dikemas dalam karton atau kotak kayu dalam jumlah tertentu. Dalam suatu pabrik pengalengan ikan sering kali diperlukan penyimpanan sementara,

misalnya karena besarnya jumlah produksi, penyimpanan juga untuk menguji mutu produk sebelum dipasarkan.

Menurut (Standar Nasional Indonesia [SNI], 2006) Ikan Tuna dalam Kaleng – Bagian III: Penanganan dan Pengolahan, urutan proses pengalengan ikan tuna sebagai berikut:

1. Penerimaan

Ikan tuna yang diterima di *ice storage* diuji secara organoleptik atau uji indera untuk mengetahui mutu, kemudian ditangani secara hati-hati, cepat, cermat dan saniter dengan suhu pusat ikan mencapai -18°C .

2. Pelelehan (*thawing*)

Ikan tuna beku disiram dengan air dingin mengalir dengan suhu maksimal $4,4^{\circ}\text{C}$ secara cepat, cermat dan saniter guna untuk mendapatkan ikan mutu yang baik dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen.

3. Penyiangan dan Pematangan

Ikan tuna disiangi dengan membuang insang dan isi perut kemudian memotong kepala dan badan ikan. Penyiangan dan pematangan dilakukan secara cepat, cermat dan saniter dengan menjaga suhu ikan maksimal 5°C , bertujuan untuk mendapatkan ikan yang bersih serta potongan ikan dengan ukuran sesuai.

4. Pencucian

Ikan dicuci dengan air bersih dengan cepat, cermat, dan saniter serta tetap menjaga suhu ikan sehingga ikan bersih dari kotoran yang menempel dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen.

5. Pengukusan (*pre-cooking*)

Pengukusan ikan tuna menggunakan mesin pengukus dengan suhu $80^{\circ}\text{C} - 90^{\circ}\text{C}$ selama 1,5 jam – 2 jam serta disesuaikan dengan ukuran ikan sehingga suhu pusat ikan mencapai maksimal 75°C . Pengukusan bertujuan untuk mendapatkan ikan dengan tingkat kematangan yang sesuai, tekstur yang baik, dan menghambat proses enzimatik.

6. Pendinginan

Ikan tuna didinginkan dalam suhu ruang selama setengah sampai satu hari di sesuaikan dengan ukuran ikan. Pendinginan bertujuan untuk mendapatkan daging ikan yang sesuai dengan suhu ruang dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen.

7. Pembersihan

Ikan tuna dibersihkan dengan cara menghilangkan kulit, tulang dan daging merah menggunakan pisau secara cepat, cermat, dan saniter guna mendapatkan daging putih yang bersih dari tulang, kulit, dan daging merah serta bebas dari kontaminasi bakteri patogen.

8. Pemotongan

Daging ikan dipotong atau dibentuk sesuai dengan ukuran kaleng yang digunakan.

9. Seleksi Daging

Daging ikan yang telah diseleksi dimasukkan kedalam kaleng sesuai dengan jenis daging dan ditimbang dengan timbangan yang telah dikalibrasi.

10. Pengisian dalam Kaleng dan Penimbangan

Pengisian daging kedalam kaleng dan penimbangan secara cepat, cermat, dan saniter.

11. Pengisian Media

Daging ikan dalam kaleng ditambahkan media dengan cara meletakkan kaleng di atas ban berjalan secara cepat, cermat, dan saniter.

12. Penutupan Kaleng

Kaleng ditutup dengan mesin penutup kaleng menggunakan bahan pelumas yang dipersyaratkan untuk makanan. Pada penutupan kaleng dilakukan pemeriksaan kondisi lipatan secara berkala yang bertujuan untuk mendapatkan kaleng yang tertutup sempurna dan bebas dari kontaminasi bakteri patogen.

13. Proses Sterilisasi

Kaleng disterilisasi pada suhu 115°C selama 90 menit – 180 menit sesuai ukuran kaleng, selalu melakukan pengamatan selama proses sterilisasi suhu dan waktu.

14. Pendinginan

Kaleng yang telah disterilisasi segera didinginkan dengan cara memasukan kaleng dalam air dingin dengan suhu $\pm 5^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam atau didiamkan didalam mesin retort sehingga suhu mencapai 30°C sehingga mendapatkan tekstur produk yang baik dan bentuk kaleng sempurna.

15. Seleksi dan Pengepakan

Produk kaleng yang kurang sempurna atau rusak dipisahkan sedangkan produk kaleng yang sempurna dimasukkan kedalam master karton, pengepakan dilakukan dengan cepat, cermat dan saniter sesuai dengan label. Tujuan seleksi

dan pengepakan untuk mendapatkan kemasan produk yang baik dan sesuai dengan label serta melindungi produk dari kerusakan selama transportasi dan penyimpanan.

Dari uraian kedua proses diatas, bahwa proses pengalengan ikan menurut SNI dan menurut pendapat Adawyah adanya relevansi. Setiap proses pengalengan ikan tuna menurut Adawyah sudah terjabarkan pada tiap proses SNI.

2.3.2 Fasilitas Pelayanan Produksi Pengalengan Ikan Tuna

Menurut Purnomo (2004), fasilitas pelayanan produksi adalah fasilitas yang berfungsi dan terkait erat dengan proses operasi produksi, tanpa adanya fasilitas pelayanan produksi yang baik maka operasi produksi akan menemui kendala-kendala dan yang termasuk dalam pelayanan produksi adalah fasilitas penerimaan barang/ material, tempat penyimpanan/ gudang, serta fasilitas pengiriman.

Fasilitas penerimaan barang/material adalah kegiatan yang berhubungan dengan proses mendapatkan material dan perlengkapan untuk ditempatkan sementara pada tempat penyimpanan. Fasilitas yang diperlukan untuk departemen penerimaan ialah area yang cukup untuk menempatkan alat angkut, *dock door* atau pintu dermaga sesuai dengan alat angkut saat keluar masuk pabrik, *dockboard* atau alat sebagai jembatan penghubung antara lantai dermaga dan lantai trailer untuk memudahkan perpindahan material dari trailer ke dermaga, area untuk pallet atau peti kemas barang produk, area untuk penempatan produk sebelum dilakukan pengiriman, serta fasilitas lain seperti area untuk gang, jalan masuk dan sebagainya.

Tempat penyimpanan atau gudang merupakan tempat untuk menyimpan bahan baku dan barang jadi yang telah siap kirim. Menurut Purnomo (2004) terdapat beberapa jenis gudang ialah gudang bahan baku, gudang produk jadi dan gudang peralatan. Gudang bahan baku dan gudang barang jadi memerlukan ruangan dan perhatian yang lebih dominan. Bentuk gudang akan tergantung ukuran dan kuantitas dari komponen di dalam persediaan dan karakter sistem penanganan bahan dari produk atau *container* yang digunakan.

Fasilitas pengiriman merupakan proses pengaturan dan pengeluaran barang atas pesanan dari pelanggan. Fasilitas yang diperlukan untuk kegiatan pengiriman pada dasarnya sama dengan fasilitas untuk proses penerimaan, seperti *dockboard*,

area untuk alat angkut, area peti kemas barang produk, area untuk aisle, *dockdoors*, dan sebagainya.

2.3.3 Fasilitas Pelayanan Administrasi dan Pegawai Pengalengan Ikan Tuna

Menurut Purnomo (2004), fasilitas pelayanan administrasi dan pegawai merupakan fasilitas pendukung operasi perusahaan meskipun secara langsung tidak terkait, namun keberadaannya dapat menjadi nilai tambah. Fasilitas pelayanan administrasi dan pegawai antara lain kantor, tempat parkir, ruang ganti pakaian, toilet, fasilitas kesehatan, dan sebagainya.

1. Kantor

Kantor merupakan fasilitas pelayanan pendukung operasional perusahaan, kantor dapat dikatakan sebagai fasilitas yang tidak terkait secara langsung dengan proses produksi namun memiliki peranan yang cukup dalam operasi perusahaan. Pada pabrik dengan skala kecil, umumnya kantor dan tempat produksi berada pada satu lokasi sedangkan pada pabrik dengan skala besar, umumnya ditempatkan pada bagian depan bangunan pabrik serta untuk pelayanan produksi dan pegawai ditempatkan dalam area produksi.

2. Ruang Ganti dan Toilet

Pada umumnya pabrik berskala besar, penempatan antara ruang ganti dan toilet adanya pemisahan. Pemisahan ini atas dasar prinsip keterdekatan antar departemen dan aliran kerja. Toilet dengan ruang produksi mempunyai tingkat keterdekatan yang rendah dikarenakan toilet menjadi sumber bau terutama pada saat kebersihan kurang terjaga sehingga berakibat mengganggu kelancaran proses produksi. Ruang ganti pakaian dengan ruang produksi merupakan dua departemen dengan tingkat kedekatan cukup dikarenakan pegawai baru masuk ke dalam lokasi pabrik melakukan absensi kemudian ke ruang ganti pakaian dan terakhir memasuki ruang produksi.

3. Fasilitas Kesehatan

Fasilitas kesehatan merupakan keharusan dalam penyediaan fasilitas sebagai jaminan untuk dapat bekerja dengan kondisi yang fit bagi para pegawai. Fasilitas pada pabrik skala kecil umumnya penyediaan seperangkat almari kecil berisi obat P3K saja sedangkan untuk pabrik dalam skala besar, fasilitas kesehatan meliputi ruang kesehatan sendiri yang dilengkapi dengan tempat tidur, almari

obat, serta peralatan kesehatan lain, bahkan dalam periode tertentu ada dokter yang menangani.

4. Fasilitas Parkir

Fasilitas parkir adalah ruangan atau area yang diperlukan untuk menempatkan kendaraan baik dalam rentang waktu yang cukup lama atau hanya sementara. Lokasi parkir berdasarkan dari pemakai fasilitas parkir dapat dibedakan menjadi tiga, yakni parkir untuk karyawan produksi, parkir untuk karyawan kantor, dan parkir untuk tamu atau relasi.

Fasilitas parkir untuk karyawan produksi menempati areal belakang dari area pabrik dikarenakan penggunaan waktu fasilitas parkir lebih lama, kendaraan akan lebih aman dan tidak mengganggu keluar masuknya arus lalu lintas barang dan alat angkut. Fasilitas parkir bagi karyawan kantor menempati lokasi area parkir yang dekat dengan area kantor dikarenakan karyawan kantor lebih *mobile* untuk tugas tertentu. Fasilitas parkir bagi kendaraan tamu atau relasi karena sifatnya hanya sementara waktu maka lokasi parkir pada bagian depan area pabrik.

2.3.4 Peralatan Pengalengan Ikan Tuna

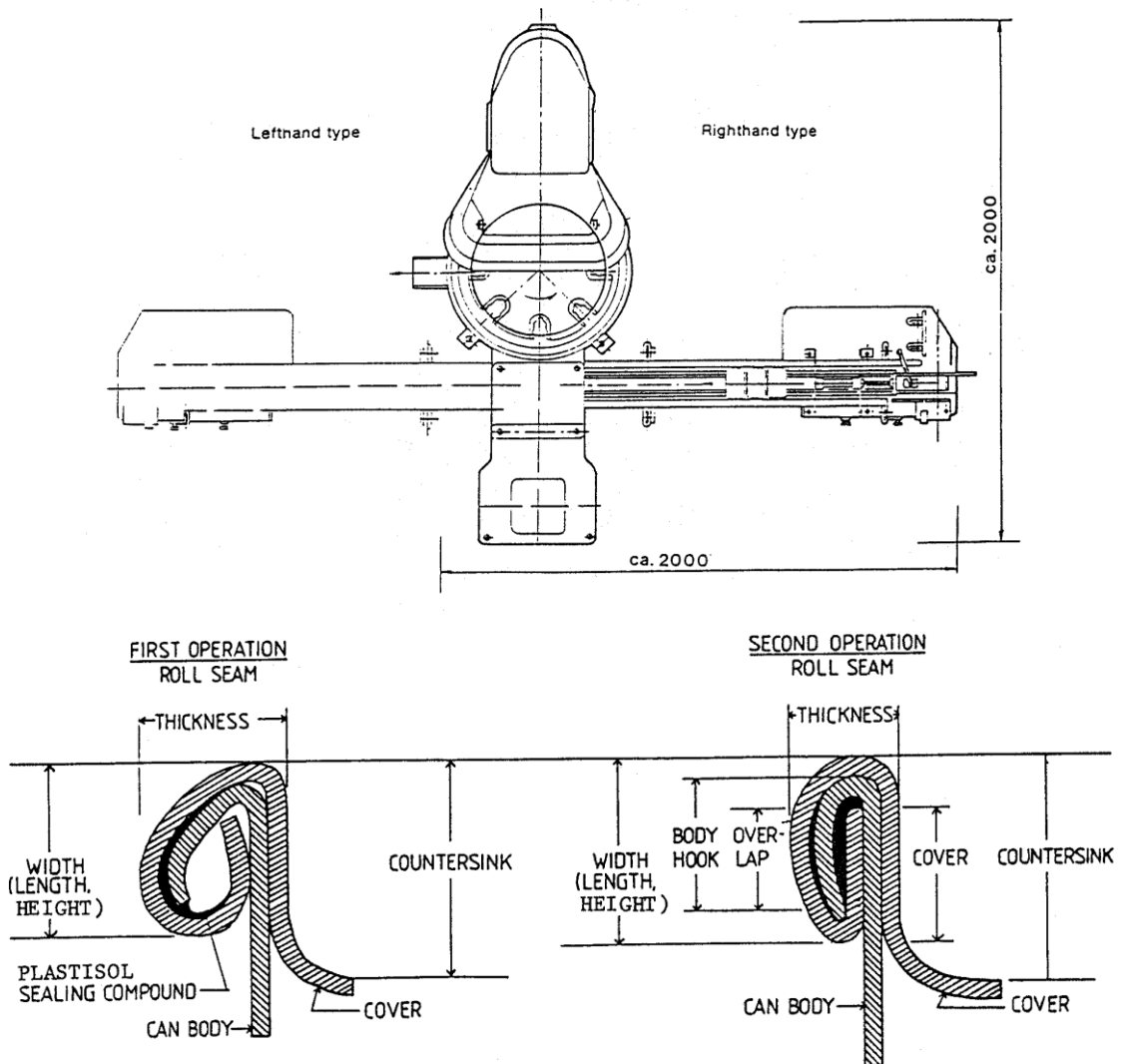
1. Mesin Retort

Retort guna untuk mensterilkan isi dari kaleng. Retort yang biasa digunakan dalam industri pengalengan ikan memiliki komponen utama yaitu *shell retort* (bodi retort), krat dan beberapa kontroler. Kapasitas retort sekitar 1400 kaleng (850ml) jadi panjang retort sekitar 4 meter dan diameter 1,2 meter dan ukuran masing-masing peti adalah 80cm × 70cm × 70cm. Konsumsi uap diperkirakan 400 kg per retort dan konsumsi air selama pendinginan adalah 10.000 Liter per retort. Konsumsi listrik sekitar 5 kWh per jam untuk pompa sirkulasi dll. Retort dioperasikan oleh satu orang dan menjadi yang bertanggung jawab atas mesin tersebut.

2. Mesin Seaming

Mesin *Seaming* adalah mesin penutup kaleng. Mesin *seaming* ini dilengkapi dengan alat yang menutup badan kaleng dengan tutup kaleng secara otomatis. Mesin ini dikombinasikan dengan *Lidplunger* dan kontrol penutupan perangkat, yaitu perangkat pada mesin penutupan yang menekan tutup atas kaleng, jika tutupnya tidak terpasang dengan baik maka operasi seaming secara otomatis akan berhenti. Mesin ini otomatis dapat beroperasi pada kecepatan 3500 – 4000

kaleng per jam. Diameter kaleng yang dapat digabung berkisar antara 50-195mm dan ketinggian kaleng sekitar 15-120mm. Ukuran panjang mesin adalah 2 meter \times 2 meter. Dengan konsumsi listrik 30-35 kWh per 8 Jam dan dioperasikan oleh 2 orang.



Gambar 2.2 Mesin Seaming
 Sumber: Food and Agriculture Organization [FAO], 1985

3. Mesin *Cold Storage*

Cold Storage adalah mesin untuk menyimpan bahan baku berupa ikan dalam suhu yang rendah, sehingga ikan bisa awet untuk setelah itu akan diproses lebih lanjut, untuk menyimpan bahan baku ikan. Semua *cold storage* yang digunakan menggunakan sistem air *blast freezer*. Volume ruangan 2500m³, kapasitas 5000 kwintal.



Gambar 2.3 Mesin *cold storage*
Sumber: Giovanni dkk, 2015

4. Mesin Ketel Uap/*Boiler*

Ketel uap atau *boiler* adalah mesin untuk pemasakan pendahuluan. Ikan yang telah dipotong dan dibersihkan akan dimasak terlebih dahulu pada mesin ini untuk kemudian akan dipotong lebih kecil-kecil lagi sesuai ukuran kaleng. Mesin ini seperti panci bertekanan (panci presto) sehingga melunakan dan mematangkan daging ikan untuk kemudahan proses. Kapasitas pada boiler adalah 6000 kg.



Gambar 2.4 Mesin *boiler*
Sumber: Giovanni dkk, 2015

5. Mesin *Exhaust Box*

Mesin *Exhaust box* adalah alat yang berfungsi sebagai precooking atau pemasakan awal untuk menghilangkan udara dalam kaleng serta jaringan ikan serta mengubah tekstur dan rasa. Mekanisme kerja yaitu panel listrik dinyalakan sehingga konveyor akan berjalan selanjutnya kran *steam* dibuka. Kaleng-kaleng dimasukan bila suhu dalam *exhaust box* telah mencapai 100°C. Uap yang dihasilkan boiler dilewatkan melalui pipa-pipa di dalam lorong - lorong *exhaust box*. Uap panas tersebut akan mengkoagulasi protein ikan sehingga struktur daging ikan padat yang diikuti keluarnya air dan udara yang berada dalam ikan sehingga ikan dalam kaleng dalam kondisi hampa udara.

6. Mesin *Can Washer*

Alat ini berfungsi untuk mencuci kaleng yang keluar dari seamer, terbuat dari stainless steel berjumlah dua buah, dilengkapi dengan pipa-pipa penyemprot di kedua sisi lorong yang dilewati kaleng dan sikat ijuk yang ditempelkan di bagian atas untuk menyikat kaleng yang lewat. Kapasitas mesin adalah 200 kaleng/menit



Gambar 2.5 Mesin *can washer*
Sumber: Giovanni dkk, 2015

7. Mesin *Printer Code*

Mesin ini berfungsi untuk mencetak tanggal *expired* pada kaleng ikan. Pencetakan dikenakan pada tutup kaleng. Prinsip kerja mesin ini ialah mencetak kode dan *expire date* diatas tanda khusus tepat di tengah-tengah tutup kaleng dengan sensor laser dan tinta, caranya dengan mengatur kode dan tanggal kadaluarsa pada video jet, pengoperasian dimulai dengan menekan tombol on pada mesin, mengatur angka kemudian disave dan exit lalu mulai dengan menekan print setelah kaleng dalam posisi siap dilewatkan di bawah sensor print.



Gambar 2.6 Mesin *Printer code*
Sumber: Giovanni dkk, 2015

8. Mesin Pelabelan

Mesin ini berguna untuk mencetak label yang ada pada bagian tengah kaleng. Kapasitas dari mesin ini adalah maksimal 300 kaleng/menit.



Gambar 2.7 Mesin Pelabelan
Sumber: Giovanni dkk, 2015

2.3.5 *Material Transport Equipment Pengalengan Ikan Tuna*

Penentuan jenis alat material *handling* yang akan digunakan sangat erat kaitannya dengan penentuan layout.

1. *Belt Conveyor*

Belt Conveyor Prinsip kerjanya yaitu memindahkan material produksi dengan posisi mendatar. *Material handling tools* ini digunakan pada proses penirisan, pengisian bumbu ataupun penutupan kaleng. Selain itu, dapat juga digunakan pada saat pemberian label dan *packing*. *Belt conveyor* yang dipakai ada tiga buah, yaitu:

- a. *Belt conveyor* pertama: dipakai untuk memindahkan nampan berisi kaleng dari tempat pengisian ikan menuju *box exhausting*, digerakan oleh motor berkekuatan 3 pk dan mempunyai kecepatan 50 kaleng/ menit.
- b. *Belt conveyor* kedua: dipakai untuk memindahkan kaleng setelah keluar dari mesin *exhaust box* menuju mesin penutup kaleng dengan kekuatan 3 pk dan kecepatan 20 kaleng/ menit.
- c. *Belt conveyor* ketiga: dipakai untuk memindahkan kaleng sebelum dan setelah proses *printing* kode dengan kekuatan motor 3 pk dan kecepatan 30 kaleng/ menit.



Gambar 2.8 Belt Conveyor
Sumber: Giovanni dkk, 2015

2. *Handtruck*

Handtruck digunakan untuk mengangkut material yang tergolong ringan. *Handtruck* yang digunakan berkapasitas 300 kg. Alat ini dapat digunakan untuk memindahkan bahan baku ikan dari mobil *container* menuju *cold storage*.



Sumber: Giovanni dkk, 2015

3. *Forklift*

Forklift merupakan kendaraan bertenaga diesel yang digunakan untuk memindahkan karton-karton berisi produk setelah dikemas ke gudang penyimpanan dan pemindahan dari *container*, selain itu, *forklift* juga berfungsi membawa bahan baku seperti kaleng dan karton dari tempat yang telah ditentukan. Sarana transportasi pemindahan bahan-bahan berat yang beralaskan palet seperti pengangkut kaleng kosong dari gudang ke ruang produksi, pengangkutan kardus-bersisi kaleng ke truk, mengangkut bahan pembantu seperti bumbu dapur mentah dan garam ke gudang penyimpanan. Penggunaan *forklift* dilengkapi dengan pallet untuk meletakkan bahan atau produk sehingga mempermudah pemindahan. *Forklift* ini menggunakan bahan bakar solar dengan kecepatan 40 km/jam dan mempunyai daya angkut sebesar 2 ton.



Gambar 2.10 Forklift
Sumber: Giovanni dkk, 2015

4. Kereta Derek Kaleng

Alat ini berfungsi untuk mendistribusikan pan-pan yang berisi kaleng kosong untuk ditempatkan di meja-meja pengisian sehingga memudahkan membawa pan dalam jumlah banyak.



Gambar 2.11 Kereta derek kaleng
Sumber: Giovanni dkk, 2015

2.3.6 Pengelolaan Limbah Pengalengan Ikan Tuna

Pengolahan limbah pada pengalengan ikan tuna didominasi oleh limbah cair. Pengolahan limbah menurut Patria (2015), dapat digunakan dengan sistem *biofilter anaerob-aerob*. Teknologi pengolahan air limbah dengan sistem biofilter *anaerob-aerob* sangat cocok digunakan untuk mengolah air limbah dengan skala kecil sampai skala besar, tahan terhadap perubahan beban hidrolis maupun beban organik, dan biaya operasinya murah.

1. Penyaringan (*Screening*)

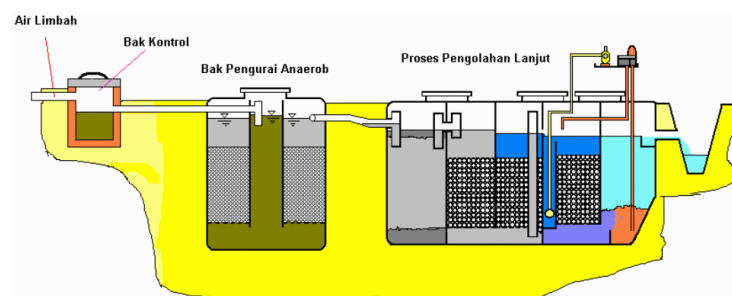
Pertama, limbah yang mengalir melalui saluran pembuangan disaring menggunakan jeruji saring. Metode ini disebut penyaringan, metode penyaringan untuk menyisahkan bahan-bahan padat berukuran besar dari air limbah.

2. Pengolahan Awal (*Pre-treatment*)

Kedua, limbah yang telah disaring kemudian disalurkan ke suatu tangki atau bak yang berfungsi untuk memisahkan pasir dan partikel padat tersuspensi lain yang berukuran relatif besar. Tangki ini dalam bahasa inggris disebut *grit chamber* dengan cara kerja memperlambat aliran limbah sehingga partikel – partikel pasir jatuh ke dasar tangki sementara air limbah terus dialirkan untuk proses selanjutnya.

3. Pengendapan

Limbah cair melalui tahap pengolahan awal akan dialirkan ke tangki atau bak pengendapan. Metode pengendapan adalah metode pengolahan utama dan yang paling banyak digunakan pada proses pengolahan primer limbah cair. Tangki pengendapan limbah cair didiamkan agar partikel – partikel padat yang tersuspensi dalam air limbah dapat mengendap ke dasar tangki. Endapan partikel tersebut akan membentuk lumpur yang kemudian akan dipisahkan dari air limbah ke saluran lain untuk diolah lebih lanjut, selain metode pengendapan, dikenal juga metode pengapungan (*Floatation*).



Gambar 2.12 Pengolahan limbah berupa cair
Sumber : Patria (2015)

4. Pengapungan (*Floation*)

Metode ini digunakan untuk menyingkirkan polutan berupa minyak atau lemak. Proses pengapungan dilakukan dengan menggunakan alat yang dapat menghasilkan gelembung-gelembung udara berukuran kecil ($\pm 30\text{--}120$ mikron). Gelembung udara tersebut akan membawa partikel-partikel minyak dan lemak ke permukaan air limbah sehingga kemudian dapat disingkirkan, apabila limbah cair hanya mengandung polutan yang telah dapat disingkirkan melalui proses pengolahan primer, maka limbah cair yang telah mengalami proses pengolahan primer tersebut dapat langsung di buang di perairan. Apabila limbah tersebut juga mengandung polutan yang lain yang sulit dihilangkan melalui proses tersebut, misalnya agen penyebab penyakit atau senyawa organik dan anorganik terlarut, maka limbah tersebut perlu disalurkan ke proses pengolahan selanjutnya.

2.4 Studi Komparasi

2.4.1 PT. Maya Food Industries

Berdasarkan studi terdahulu dari Rosyid (2015), PT. Maya Food Industries adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan hasil perikanan. Perusahaan ini berlokasi di Pekalongan, memiliki luas area 23.000 m^2 . Luas ruang produksi ikan kaleng yang dimiliki PT. Maya Food Industries yaitu sebesar 3803 m^2 . Kapasitas maksimal yang dapat dihasilkan dari fasilitas yang ada di ruang produksi ini untuk kedua jenis ikan adalah sebesar 40.000 kg per hari. Terdapat tiga departemen utama pada ruang produksi ikan kaleng, yaitu departemen pemotongan, departemen pemasakan, dan departemen pengemasan. Pengaturan tata letak dengan pengelompokan beberapa proses yang memiliki kesamaan sifat dalam pengerjaan ke dalam sebuah departemen dapat digolongkan dalam tata letak berdasarkan proses (Kumar, 2006).

Pola aliran bahan yang diterapkan oleh PT. Maya Food Industries pada ruang produksi ikan kaleng adalah pola aliran garis lurus. Pola aliran lurus yang terbentuk pada ruang produksi ikan kaleng PT. Maya Food Industries erat kaitannya dengan penerapan tata letak kombinasi yang mengatur fasilitas produksi secara berurutan dan membentuk sebuah garis lurus antara tempat awal bahan baku dan produk jadi akan dikeluarkan dari ruang produksi. Bentuk ruangan yang digunakan untuk produksi ikan kaleng memungkinkan terbentuknya pola garis lurus yang diterapkan PT. Maya Food Industries. Pemilihan pola aliran bahan

menurut Apple (1990), ditentukan oleh bahan baku yang digunakan, metode perpindahan bahan, dan konfigurasi bangunan.

Bahan mengalir secara halus tanpa adanya proses menunggu dan membentuk garis lurus yang dimulai dari titik awal bahan baku hingga produk jadi. Proses produksi ikan kaleng yang berjalan maju dan tidak adanya pengulangan proses pada stasiun kerja sebelumnya. Letak fasilitas yang berdekatan membuat jarak perpindahan bahan menjadi lebih pendek sehingga biaya, waktu, dan tenaga yang dibutuhkan untuk perpindahan bahan hanya sedikit. Perpindahan bahan pada departemen pemotongan banyak menggunakan *hand trolley*, sedangkan untuk departemen pemasakan dan pengemasan bahan bergerak dengan bantuan *conveyor* dan *overhead crane*.

Permasalahan tata letak dan aliran bahan yang terjadi di PT. Maya Food Industries yaitu pada proses penimbangan dan penirisan. Proses penimbangan yang hanya dilakukan pada satu conveyor memperlambat aliran bahan dan mengurangi tingkat ketelitian berat produk. Proses penirisan produk dengan kaleng *Europe club can* yang masih dilakukan oleh para pekerja dengan menggunakan tangan menurunkan keamanan produk dan kecepatan produksi.

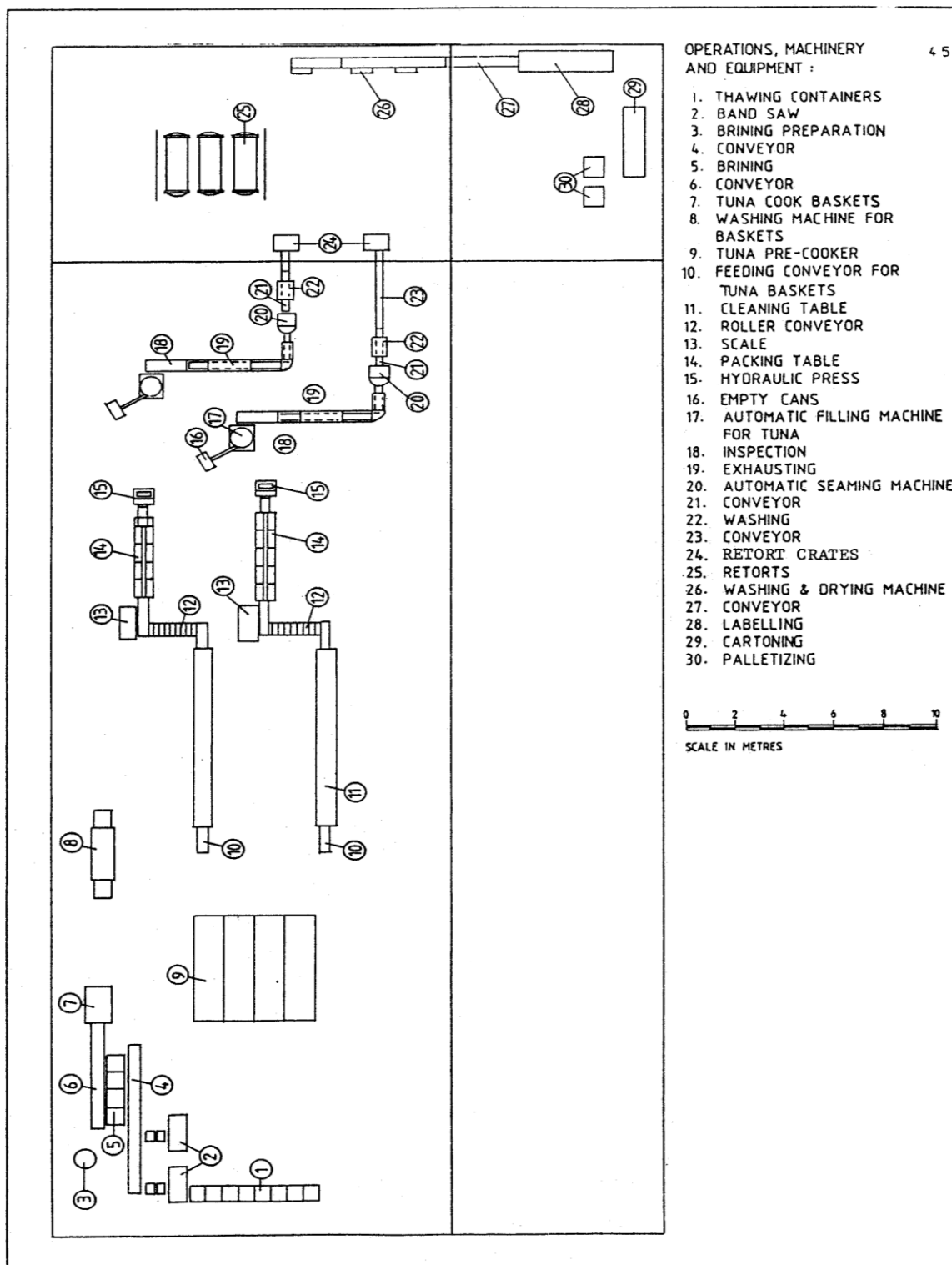
Berikut gambar tata letak PT. Maya Food Industries.



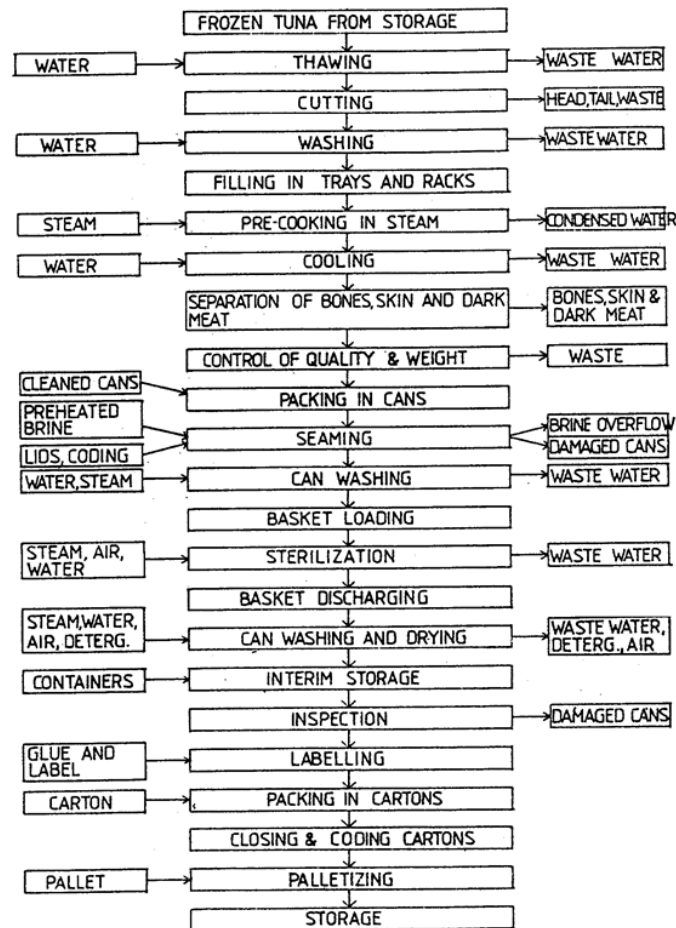
Gambar 2.13 Aliran bahan ruang produksi ikan kaleng PT. Maya Food Industries
Sumber : Rosyid (2015)

2.4.2 Food & Algculture Organization

Food and Algculture Organization (FAO), merupakan organisasi naungan Perserikatan Bangsa-bangsa (PBB). FAO juga menerbitkan proses-proses pengalengan ikan tuna dengan standar yang telah teruji. Tata letak proses pengalengan ikan tuna menurut FAO, dijelaskan dalam gambar berikut,



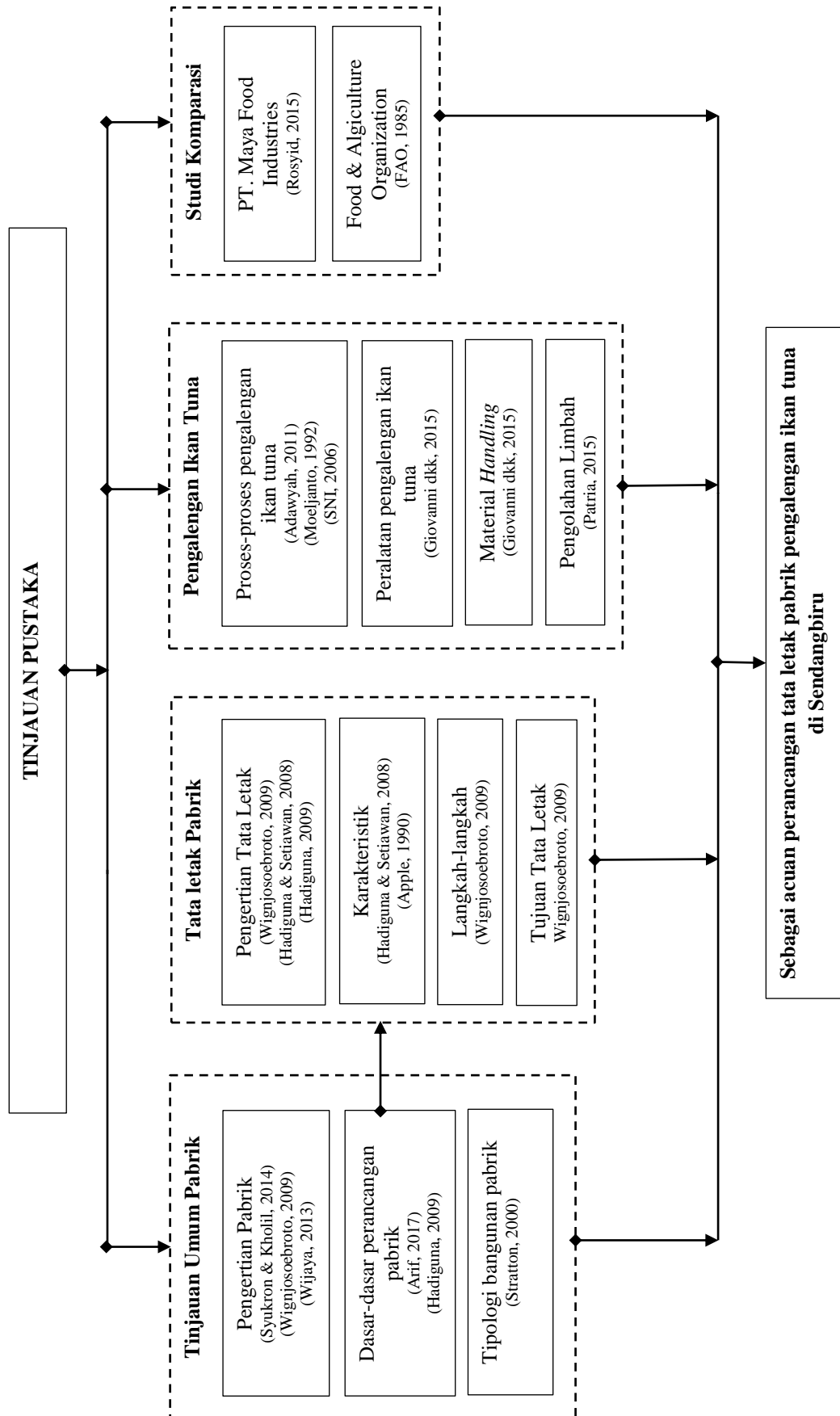
Gambar 2.14 Tata letak menurut FAO
Sumber : Food and Algculture Organization [FAO], 1985



Gambar 2.15 Proses pengalengan ikan menurut FAO
Sumber : Food and Agriculture Organization [FAO], 1985

Gambar di atas menjelaskan bahwa tata letak pengalengan ikan tuna telah memenuhi uji dan standar dalam pengolahan pangan ikan kaleng. Awal proses pengalengan ikan tuna, sebagai berikut: Pelelehan dengan alat *thawing container*, pemotongan dan pencucian menggunakan meja kerja, pengisian ikan kedalam rak *pre-cooking*, kemudian ikan dimasak dalam mesin *precooking*, pembersihan daging beserta kualitas *control*, pengisian ke dalam kaleng, penutupan kaleng, pencucian kaleng, kemudian sterilisasi dengan mesin retort, pencucian kembali, pelabelan dan inspeksi kaleng yang rusak, pengemasan dan penyimpanan di gudang.

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.16 Diagram kerangka teori

BAB III

METODE PERANCANGAN

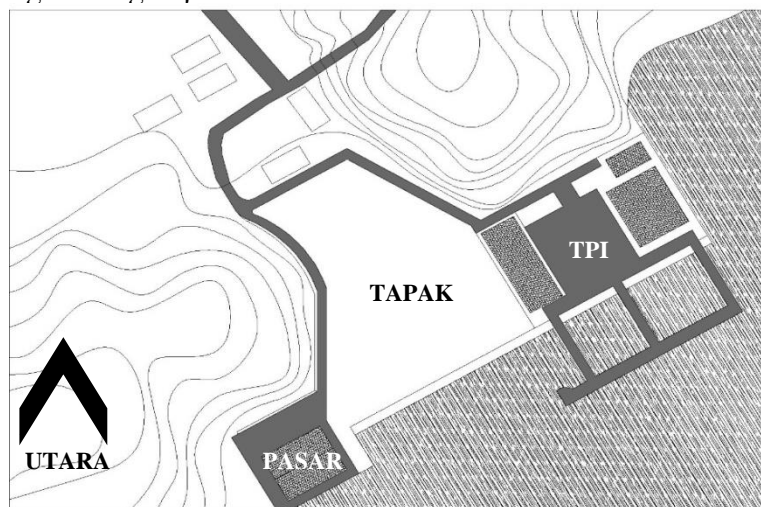
3.1 Metode Umum

Perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru menggunakan metode perancangan pragmatik. Menurut Sugiyono (2009) metode programatik atau pragmatik merupakan metode desain dengan mengumpulkan data persoalan yang dianalisis secara objektif pada sebuah program bangunan, sehingga dapat memecahkan masalah desain dari alternatif-alternatif. Pembahasan teknik-teknik pengumpulan, pengolahan dan analisis data perancangan menggunakan metode deskriptif.

Analisis data secara kualitatif dilakukan berdasarkan logika dan argumentasi yang bersifat ilmiah. Langkah-langkah yang meliputi studi literatur, objek-objek studi banding berdasarkan objek dan pendekatan dengan tema yang sama untuk mendapatkan data-data dan studi-studi yang berhubungan dengan objek perancangan, yaitu perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna, serta menggunakan pendekatan karakteristik tata letak pabrik yang baik.

3.2 Lokasi Objek Perancangan

Lokasi objek perancangan berada di Dusun Sendangbiru, Desa Tambakrejo, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, tepatnya berada di area Unit Perikanan Pelabuhan Pantai Pondok Dadap. Lokasi merupakan lahan tapak yang kosong dan belum terbangun dengan jenis tanah mediteran.



Gambar 3.1 Foto satelit lokasi objek

3.3 Tahap Pengumpulan Data

Data yang dianalisis dalam perancangan ini ada 2 macam data, yaitu data primer dan data sekunder.

3.3.1 Data Primer

Menurut Setyabudi & Daryanto (2015), data primer adalah data yang diperoleh dari sumber pertama melalui prosedur dan teknik pengambilan data yang dapat berupa interview, observasi, dokumentasi, maupun penggunaan instrument pengukuran yang khusus dirancang sesuai dengan tujuannya. Dalam perancangan ini menggunakan data primer dengan teknik pengumpulan data observasi dan dokumentasi

1. Observasi

Observasi yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan dan pencatatan sistematis mengenai hal-hal yang penting terhadap objek serta pengamatan terhadap masalah-masalah yang ada secara langsung, dengan adanya survey lapangan mendapat data-data secara sistematis dari lahan yang akan dirancang, yaitu dengan melakukan identifikasi karakter dan potensi yang terdapat pada lahan guna mengetahui pengaruh terhadap bangunan. Observasi ini berfungsi untuk mendapat data berupa, peta garis, visual arsitektur eksisting, karakteristik kawasan, orientasi tapak dan visual tapak.

3.3.2 Data Sekunder

Menurut Sumarni & Wahyuni (2006), data sekunder adalah sumber data yang secara tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalkan melalui dokumen atau arsip.

1. Studi Literatur

Metode studi literatur yaitu metode pengumpulan data dengan menggunakan buku-buku atau literatur sebagai sumber bacaan dan referensi yang berkaitan dengan permasalahan perancangan yang dibahas. Data yang diperoleh dari studi literatur ini, baik dari teori, pendapat ahli, serta peraturan dan kebijakan pemerintah menjadi dasar perencanaan sehingga dapat memperdalam analisa. Data studi literatur dalam perancangan ini meliputi:

- a. Data atau literatur tentang kawasan dan tapak terpilih berupa peta garis, peta wilayah dan peraturan pemerintah yaitu RDTR Kabupaten Malang. Data ini selanjutnya bertujuan untuk menganalisis kawasan tapak.
- b. Literatur tentang objek perancangan pabrik pengalengan ikan tuna.

c. Literatur mengenai tata letak pabrik pengalengan ikan tuna.

2. Studi Komparasi

Merupakan cara untuk mempelajari bangunan dengan sifat sejenis, sehingga dapat dijadikan alat untuk membandingkan teori. Data-data tersebut diolah dan dianalisa hingga diperoleh alternatif konsep.

3. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengambil gambar dari objek yang diteliti. Pengambilan gambar objek dilakukan dengan menggunakan kamera atau dengan sketsa gambar. Metode ini dilakukan untuk memperkuat metode sebelumnya yaitu metode observasi agar lebih memperjelas data-data yang akan digunakan dalam analisis data perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru.

3.4 Karakteristik Perancangan Tata Letak

Karakteristik tata letak merupakan acuan ukuran serta menginterpretasikan kriteria tata letak pabrik yang optimal untuk menjamin kelancaran proses alur produksi. Karakteristik tata letak dapat digunakan dengan tepat dengan menyusun sebuah rancangan karakteristik, rancangan karakteristik akan mempermudah perancangan konsep ruang produksi dan ruang detail produksi yang jelas dan lengkap. Berikut karakteristik perancangan tata letak:

a. Karakteristik tata letak ruang produksi, gudang, dan perkantoran.

Tabel 3.1 Karakteristik tata letak ruang produksi, gudang, dan perkantoran

Zona	Karakteristik Tata Letak
Ruang produksi, gudang, dan perkantoran.	Keterkaitan kegiatan yang terencana
	Pola aliran barang terencana
	Aliran yang lurus
	Dari penerimaan menuju pengiriman
	Direncanakan untuk perluasan
	Operasi pertama dekat dengan penerimaan
	Operasi terakhir dekat dengan pengiriman
	Pemakaian seluruh lantai pabrik maksimum
Ruang penyimpanan yang cukup	

Zona	Karakteristik Tata Letak
	Penyediaan ruang yang cukup untuk peralatan
	Jarak pemindahan minimum
	Langkah balik minimum
	Mampu mengakomodasi rencana perluasan di masa datang
	Bangunan didirikan di sekeliling tata letak produksi
	Penempatan yang tepat untuk fasilitas pelayanan produksi dan pekerja
	Fungsi pelayanan pekerja cukup
	Waktu pemrosesan bagi waktu produksi total maksimum
	Penempatan yang pantas bagi bagian penerimaan dan pengiriman

b. Karakteristik tata letak detail ruang produksi.

Tabel 3.2 Karakteristik tata letak detail ruang produksi

Zona	Karakteristik Tata Letak
Ruang detail ruang produksi	Gang yang lurus
	Pemindahan antar operasi minimum
	Metode pemindahan yang terencana
	Jarak pemindahan minimum
	Pemrosesan digabung dengan pemindahan barang
	Barang setengah jadi minimum
	Bahan diantar kepekerja dan diambil dari tempat kerja
	Sedikit mungkin jalan kaki antar operasi produksi
	Alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai
	Pemisah tidak mengganggu aliran barang
	Pembuangan barang sisa sedikit mungkin
	Pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, dan kelembapan.
	Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin
	Tata letak fleksible
	Persediaan setengah jadi atau WIP (<i>Work in process</i>) minimum
Sesedikit mungkin barang yang tengah diproses	

Zona	Karakteristik Tata Letak
	Sesedikit mungkin pemindahan bahan
	Pemindahan ulang minimum
	Pemindahan bahan oleh buruh langsung sesedikit mungkin
	Jalur aliran tambahan

Karakteristik tata letak diatas dapat dikaji dengan persentase untuk ditafsirkan dengan kategori, menurut Arikunto (1992), dengan penafsiran kategori sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kategori karakteristik tata letak

Kategori	Persentase
Optimal	76% - 100%
Cukup optimal	56% - 75%
Kurang optimal	40% - 55%
Tidak optimal	Kurang dari 40%

3.5 Metode Pengolahan Data

3.5.1 Analisis

Tahap analisa merupakan pengolahan data yang telah didapat pada proses pengumpulan data sebelumnya. Penggunaan metode programatik, yaitu memaparkan data-data yang didapat, kemudian dianalisa sesuai dengan variabel yang telah ditentukan sebelumnya. Analisa-analisa yang dilakukan yaitu:

1. Analisa tinjauan pabrik pengalengan dilakukan untuk menentukan tata letak produksi, kebutuhan akan ruang, besaran ruang, persyaratan ruang, hubungan ruang, dan sirkulasi mengenai pabrik pengalengan ikan tuna.
2. Analisa tapak sebagai salah satu pertimbangan dalam mengolah bentuk dan orientasi bangunan sesuai dengan kondisi tapak dan mengetahui potensi tapak yang ada. Analisis ini meliputi:
 - a. Tata guna lahan, topografi, sirkulasi, dan pencapaian
 - b. Angin, dan pencahayaan.
 - c. View dan zoning fungsi tapak
 - d. Tata massa dan ruang luar

3.5.2 Sintesis atau Konsep

Sintesis menurut Salura (2012) yaitu, dua atau lebih elemen fisik yang digabungkan bersama-sama menghasilkan bentuk baru. Dalam ranah arsitektur akademis sintesis dapat dipadankan dengan penekanan pada hasil dari kegiatan merancang, sehingga dapat disimpulkan hasil rancangan arsitektur merupakan gabungan dari beberapa konsep serta elemen. Konsep ini meliputi konsep dasar rancangan, konsep tapak, konsep ruang, konsep bentuk, konsep struktur, dan konsep utilitas.

1. Konsep Tapak

Konsep tapak meliputi rancangan tapak, aksesibilitas, pandangan atau view, sirkulasi matahari, angin, dan zoning kawasan.

2. Konsep Ruang

Didalam konsep ruang akan ditentukan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna, kebutuhan ruang antara aktivitas dan pelaku, persyaratan ruang dan besaran, penyesuaian karakter fungsional bangunan, dan hubungan antar ruang.

3. Konsep Bangunan

- a. Konsep Bentuk

Didalam konsep bentuk dihasilkan bentuk 3 dimensi dan 2 dimensi yang digunakan dalam perancangan objek ini.

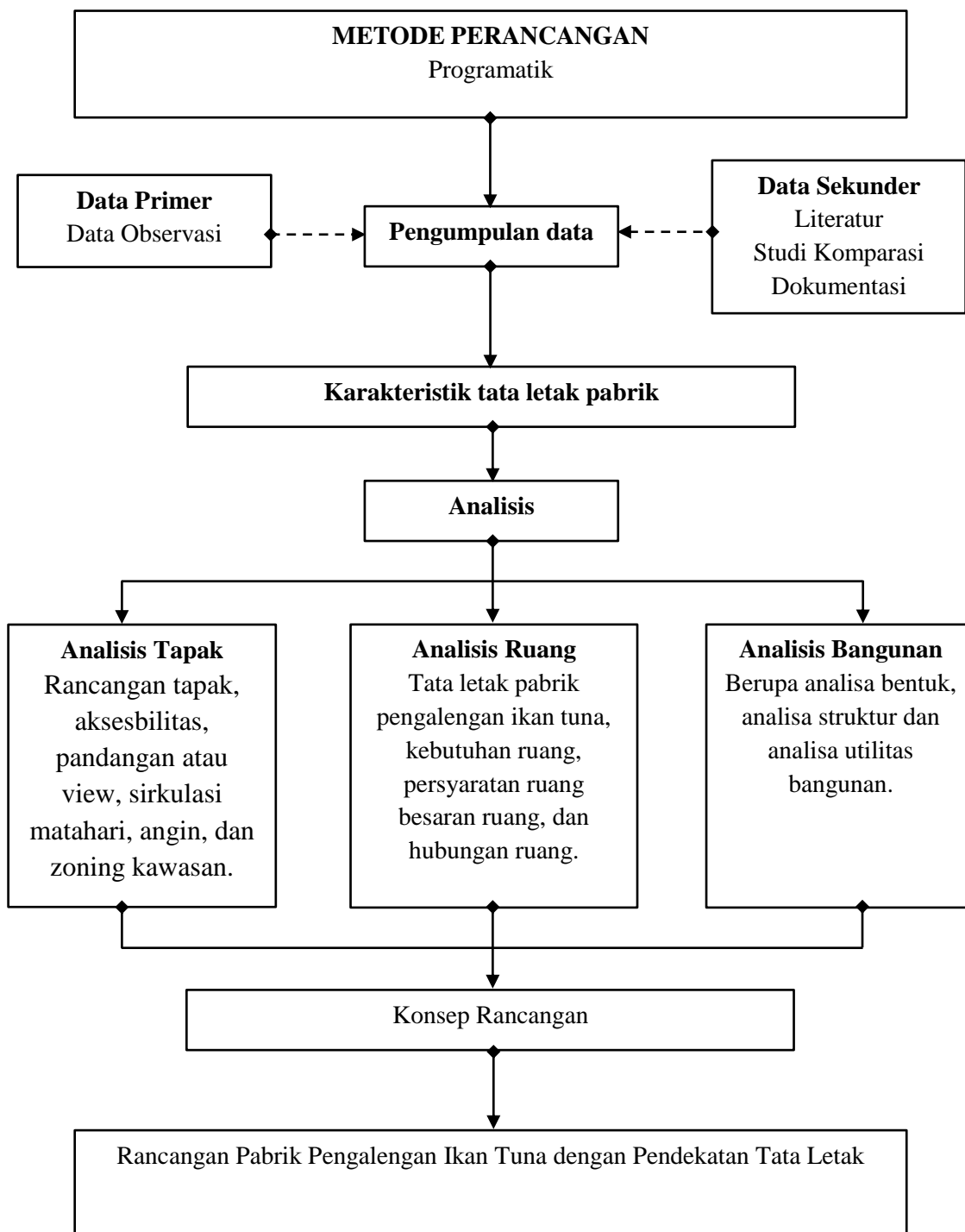
- b. Konsep Struktur

Konsep struktur ini didapat struktur apa yang akan digunakan dalam perancangan objek ini.

- c. Konsep Utilitas

Konsep utilitas ini merupakan gambaran sistem utilitas yang diterapkan pada rancangan agar bangunan tersebut dapat bekerja dengan baik.

3.6 Kerangka Metode



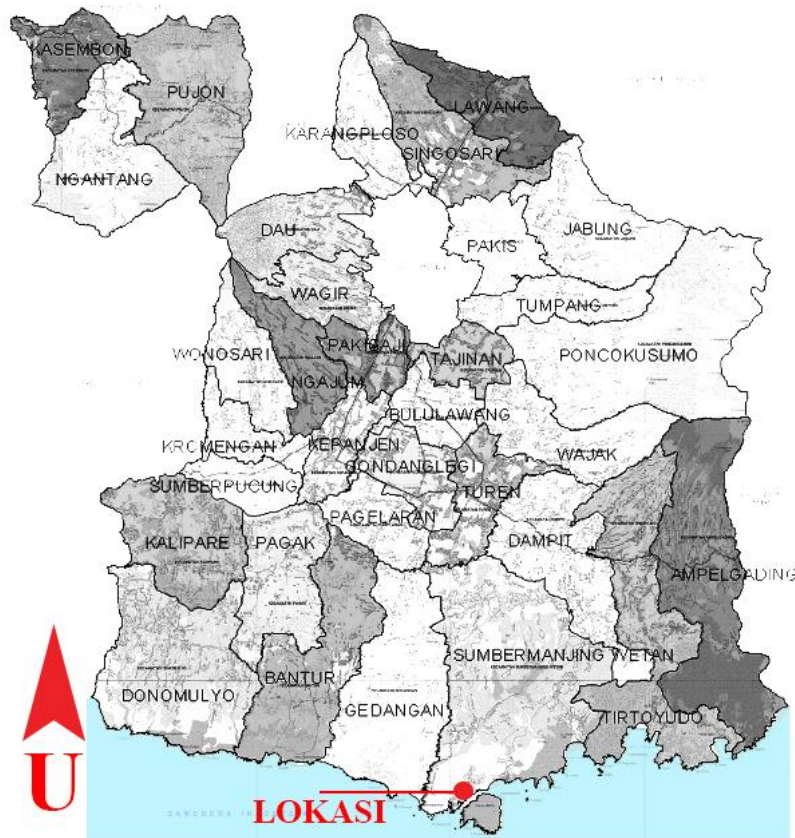
Gambar 3.2 Kerangka metode perancangan

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum Lokasi

Kabupaten Malang adalah salah satu kabupaten di Indonesia yang terletak di Propinsi Jawa Timur dan merupakan kabupaten yang terluas kedua wilayahnya setelah Kabupaten Banyuwangi dari 38 Kabupaten/ Kota yang ada di Jawa Timur. Hal ini didukung dengan luas wilayahnya 3.534,86 km² atau sama dengan 353.486 ha dan jumlah penduduk pada tahun 2015 mencapai 2.544.315 jiwa. Kabupaten Malang memiliki 33 kecamatan, diantaranya kecamatan yang memiliki sumber daya alam berupa produksi perikanan tangkap terbesar adalah Kecamatan Sumbermanjing Wetan yaitu mencapai 5.504,17 ton pada tahun 2016. Perikanan tangkap di Sumbermanjing Wetan terletak di Dusun Sendangbiru yang mana merupakan lokasi objek perancangan pabrik pengalengan ikan tuna. Lokasi Sendangbiru ± 78 km dari pusat Kota Malang.



Gambar 4.1 Peta persil Kabupaten Malang

Sendangbiru memiliki keadaan geografis yang merupakan daerah pesisir, sehingga terdapat pantai wisata dan pelabuhan perikanan pantai beserta Tempat Pelelangan Ikan (TPI) dan *home industry* berupa ikan kering atau ikan asin. Keadaan air laut di pesisir Sendangbiru cukup tenang karena terdapat Pulau Sempu yang berada di selatan Sendangbiru sehingga keadaan air laut menjadi tenang.



Gambar 4.2 Peta Satelit Dusun Sendangbiru

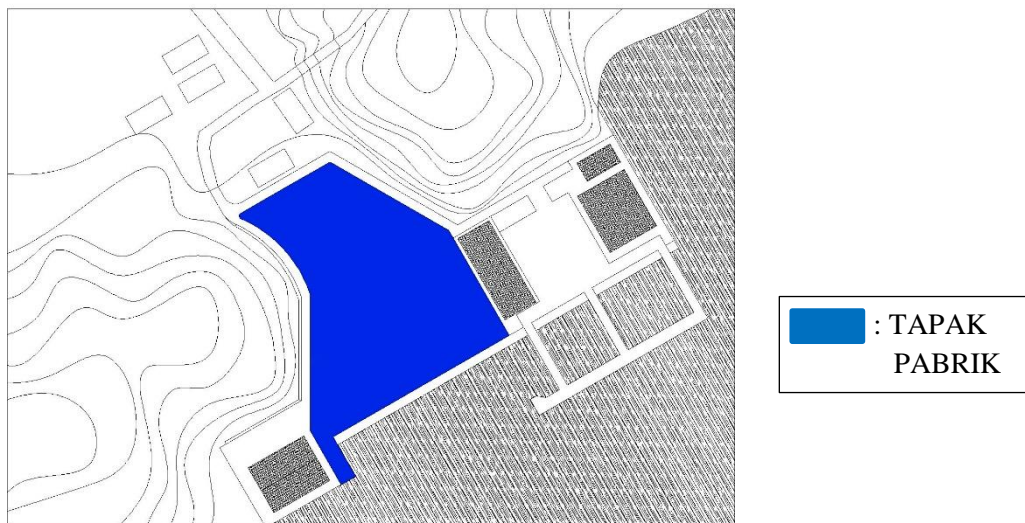
4.2 Program Tapak

4.2.1 Deskripsi Tapak

Tapak berada di wilayah Kabupaten Malang bagian selatan tepatnya terletak di Dusun Sendangbiru, Desa Tambakrejo, Kecamatan Sumbermanjing Wetan. Tapak berjarak sekitar 78 kilometer dari selatan Kota Malang. Secara geografis, terletak pada $8^{\circ}25'59''$ LS dan $112^{\circ}40'55''$ BT. Tapak yang digunakan dalam perancangan pembangunan pabrik pengalengan ikan tuna ini berada pada area perencanaan pengembangan industri pengolahan ikan, pantai Pondokdadap Sendangbiru, yang memiliki luas sekitar 15.200 m^2 .

Tapak sangat berdekatan dengan TPI Sendangbiru, sehingga bahan baku untuk pabrik pengalengan ikan tuna cukup dekat dalam pengantaran bahan baku karena untuk menghindari ikan cepat busuk atau rusak. Kawasan ini juga belum adanya pengolahan ikan melalui industri dalam skala besar untuk meningkatkan nilai dan kualitas jual dari hasil bumi di Sendangbiru. Tapak dipinggir garis pantai dan existing lahan tidak ditempati bangunan, kondisi tapak relatif datar dan berupa lahan kosong. Harapan pabrik pengalengan ikan tuna ini dapat menjadi dampak positif bagi kawasan Sendangbiru. Menurut Peraturan Daerah (Perda) Kabupaten Malang Pasal 10 b No.2 yaitu Penetapan Perkotaan Sendangbiru sebagai

perkotaan pelabuhan dan industri, jadi pembangunan pabrik pengalengan ikan tuna di daerah UPPPP Pondokdadap.



Gambar 4.3 Peta existing pantai Pondokdadap

Data tapak :

- Luas : 16.500 m²
- Kondisi : Tapak berupa lahan kosong
- Batas tapak :
 - Utara : Kantor UP PPP Pondokdadap
 - Timur : Gudang Es
 - Selatan : Selat Sempu
 - Barat : TPI



Gambar 4.4 Foto panorama dari utara ke tapak



Gambar 4.5 Foto panorama dari barat ke tapak



Gambar 4.6 Foto panorama dari timur ke tapak

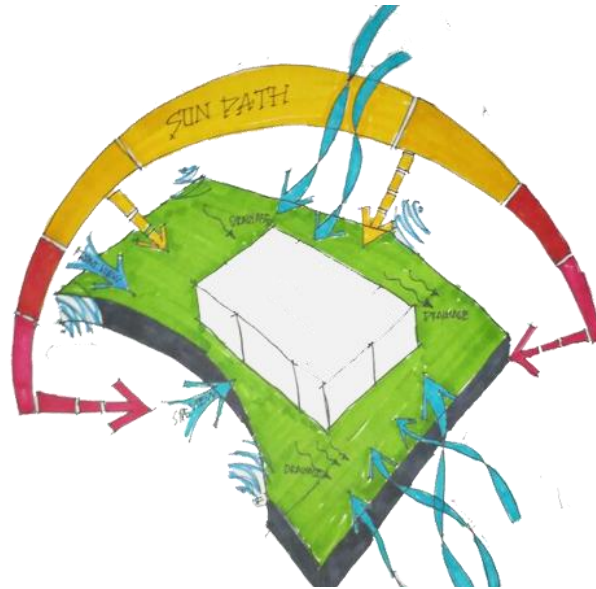
Pada tahun 2006 hingga tahun 2017 tapak mengalami perubahan, perubahan teluk di Sendangbiru mengalami pengurukan tanah demi mendapatkan lahan pelabuhan ikan yang luas dan datar. Tahun 2017 lahan pengurukan tanah terdapat beberapa bangunan seperti gedung TPI baru, gudang es, dan bengkel, dan juga penambahan gedung TPI di samping gudang es.



Gambar 4.7 Foto udara tapak tahun 2006 & tahun 2017

4.2.2 Iklim Tapak

Sendangbiru merupakan daerah beriklim tropis yang mana juga berada pada daerah pesisir yang memiliki kualitas udara panas. Posisi tapak berada pada titik koordinat $8^{\circ}26' - 8^{\circ}30' \text{ LS} - 112^{\circ}38' - 112^{\circ}43' \text{ BT}$.



Gambar 4.8 Analisis iklim tapak

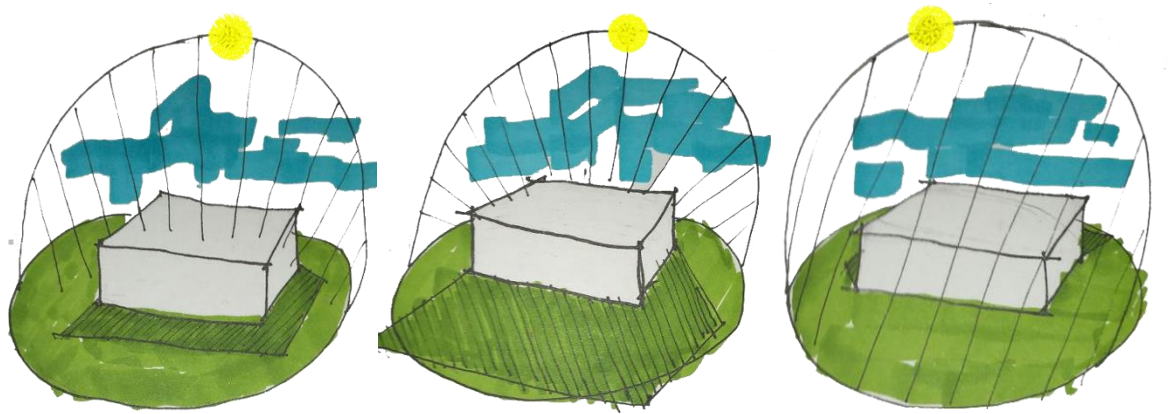
1. Angin

Dari gambar analisis diatas menunjukkan bahwa terdapat dua aliran angin yang dominan terhadap tapak, yaitu angin umum (*prevailing wind*) yang berhembus dari arah timur laut dan angin laut (*wind sea*) yang berhembus dari selatan. Kedua angin tersebut hampir sama-sama mengandung uap air garam karena berada di laut, sehingga membuat segala logam yang tidak dilapisi akan berkarat atau keropos.

2. Matahari

Matahari menyinari tapak hampir sepanjang tahun, sehingga hampir seluruh selubung bangunan akan tersinari oleh matahari. Hal ini dapat ditunjukkan dengan analisis dibawah ini:

Tabel 4.1 Analisis pembayangan matahari terhadap tapak



Pada bulan juni posisi matahari pada sebelah utara garis khatulistiwa, sehingga pembayangan ada pada sebelah selatan tapak.

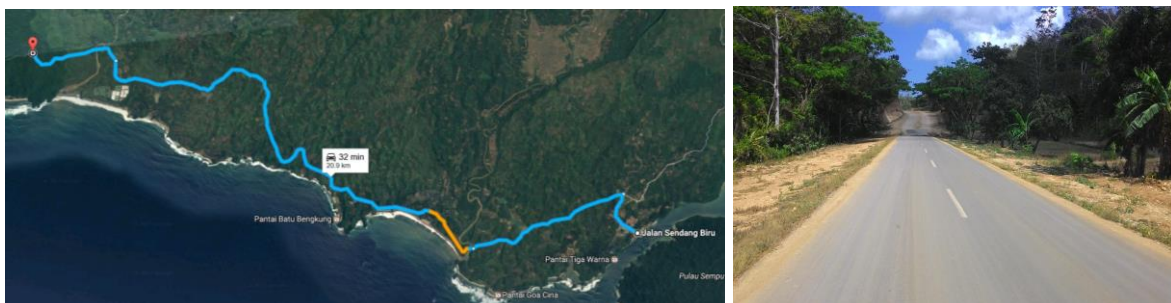
Pada bulan September matahari berada di tengah garis khatulistiwa, sehingga selubung bangunan hampir sepenuhnya tersinari.

Pada bulan desember dimana posisi matahari berada pada selatan garis khatulistiwa sehingga pembayangan ada pada sebelah utara tapak

4.2.3 Sirkulasi tapak

1. Eksisting

Pencapaian menuju tapak dapat menggunakan transportasi darat dan laut. Transportasi darat bisa diakses pada jalur Malang-Sumbermanjing-Sitiarjo-Sendangbiru yang mana jalur ini yang biasa digunakan masyarakat dan menurut Perda Kabupaten Malang pasal 11 a No. 1 yaitu tentang JLS (jalur lintas selatan) yang saat ini sudah selesai pembangunannya, jalur lintas selatan menghubungkan pantai Sendangbiru dengan Kota Blitar hingga Kota Pacitan.



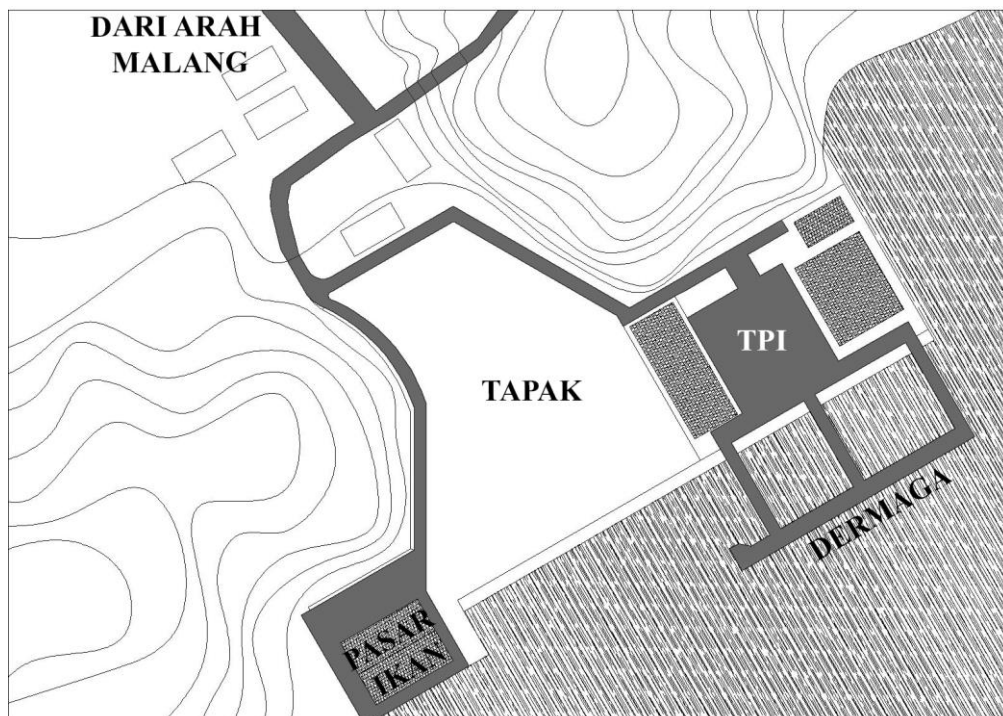
Gambar 4.9 Jalur Lintas Selatan (JLS)

Transportasi laut yaitu melalui dermaga Sendangbiru yang berada di Selat Sempu, sehingga kedepannya pengiriman ikan tuna kaleng bisa menggunakan kapal dan dapat di export hingga mancanegara. Pencapaian tapak dalam kawasan melalui jalur utama di desa Sendangbiru, jalan utama desa memiliki lebar sekitar 3,5 m sehingga jalan terlalu sempit untuk dilalui dua kendaraan.



Gambar 4.10 Jalur desa Sendangbiru

Sirkulasi di sekitar tapak berada di sebelah barat, utara, dan timur tapak. Jalan-jalan ini merupakan jalan menuju TPI dan pasar ikan sehingga jalan ini merupakan jalan buntu dan hanya memiliki satu jalur menuju keluar desa.

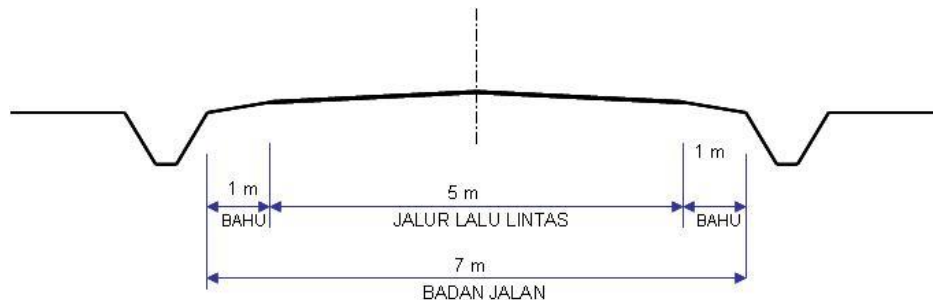


Gambar 4.11 Jalur sekitar tapak

Berdasarkan gambar di atas, terdapat dua sirkulasi tapak, yaitu jalur menuju pasar ikan dan jalur menuju TPI. Jalur masuk hanya dari utara tapak sehingga jalur *entrance*, *side entrance*, dan *exit* tapak harus sesuai dengan sekitar tapak.

2. Analisis

Pada penjelasan eksisting di atas terlihat jalan utama tapak menuju luar tapak (Kota Malang), jalan di daerah Sendangbiru berukuran ± 3 meter, sehingga sulit dilalui dua mobil maupun truk. Menurut Perda Kabupaten Malang Tahun 2010 Pasal 11 a No.1 dijelaskan tentang pengembangan jalan kolektor primer sesuai kewenangan provinsi pada ruas jalan Kota Malang sampai Sendangbiru dan Jalan Lintas Timur. Jalan kolektor primer merupakan jalan yang menghubungkan antar wilayah-wilayah pusat kegiatan daerah memiliki lebar minimal 7 meter dan kecepatan minimal kendaraan adalah 40 km/jam.



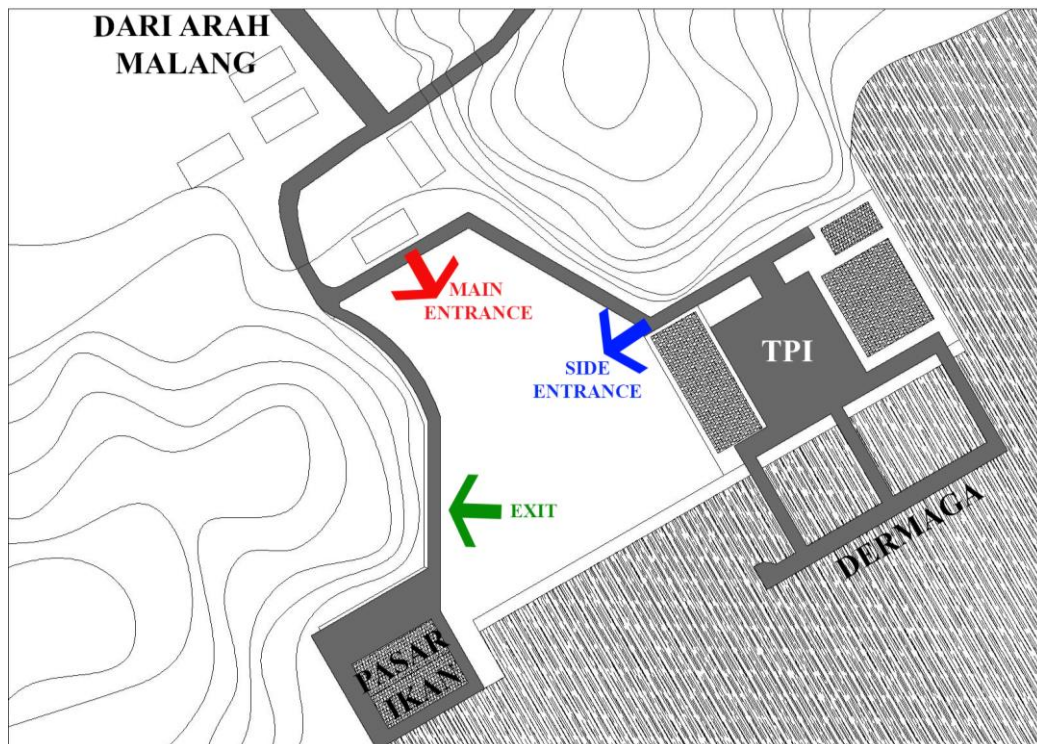
Gambar 4.12 Jalur kolektor primer

Pada jalur lintas selatan telah memenuhi persyaratan jalan kolektor primer yakni dengan lebar jalan ± 5 meter dan lebar bahu jalan 1 meter. Desa Sendangbiru perlu adanya pelebaran jalan sesuai Peraturan Daerah Kabupaten Malang Tahun 2010.



Gambar 4.13 Kondisi macet pada jalan utama Dusun Sendangbiru

Sirkulasi sekitar tapak juga perlu diperhatikan karena jalur masuk ke dalam tapak harus bisa menyesuaikan dengan sirkulasi sekitar agar sirkulasi tertata dengan baik.



Gambar 4.14 Analisis entrance tapak terhadap sirkulasi sekitar

Berdasarkan analisa di atas, *main entrance*/ pintu masuk utama berada di utara tapak yang berdekatan dengan jalan masuk utama. Jalan utama yang berfungsi sebagai pintu masuk utama pabrik, diharapkan dapat memudahkan tamu, truk barang atau pekerja pabrik yang akan masuk kedalam tapak. *Side Entrance*/ pintu masuk samping berada dekat dengan TPI, pintu masuk ini difungsikan untuk masuknya ikan tuna dari TPI dan langsung menuju ke sebelah timur tapak. *Exit*/ pintu keluar yang diletakkan di jalan menuju pasar ikan karena pada jalan ini sepi. Pada jalan ini pintu masuk berada pada bagian selatan, agar keseluruhan tapak dapat terjangkau oleh sirkulasi.

4.3 Program Ruang

4.3.1 Analisis Fungsi

Fungsi dan aktifitas pabrik pengalengan ikan tuna terdiri dari tiga zona,

1. Zona Ruang Pelayanan Produksi

Zona ruang pelayanan produksi merupakan zona yang memiliki fungsi sebagai operasi pergudangan yang sangat berkaitan erat dengan proses operasi produksi. Pada pabrik pengalengan ikan tuna terdapat tiga gudang, gudang bahan baku yang di dalamnya terdapat *cold storage*, gudang peralatan dan gudang barang jadi. Gudang pada pabrik pengalengan ikan tuna berfungsi sebagai tempat penahanan barang sambil menunggu permintaan.

2. Zona Ruang Produksi

Zona ruang produksi merupakan zona yang berfungsi sebagai ruang yang memproduksi ikan tuna kaleng berdasarkan alur produksi. Alur produksi pada pengalengan ikan tuna adalah penerimaan, pelelehan atau *thawing*, pemotongan, pencucian, pengukusan, pendinginan, pembersihan, seleksi daging, pengisian dalam kaleng dan penimbangan, pengisian media, penutupan kaleng, proses sterilisasi, pendinginan, seleksi, serta pengepakan.

3. Zona Ruang Pelayanan Administrasi dan Pegawai

Zona ruang pelayanan administrasi dan pegawai merupakan zona yang berhubungan dengan industrial dan kantor yang berfungsi sebagai fasilitas pendukung operasi pabrik. Ruang pelayanan administrasi dan pegawai pada pabrik pengalengan ikan tuna antara lain kantor, tempat parkir, ruang ganti pakaian, toilet, musholla, pantry, dan fasilitas kesehatan.

4.3.2 Analisis Pelaku dan Aktifitas

Pelaku aktifitas dan kegiatan dalam pabrik pengalengan ikan tuna yaitu pengelola, karyawan pabrik dan pengunjung. Berikut tabel pengelompokan pelaku kegiatan pabrik pengalengan ikan tuna.

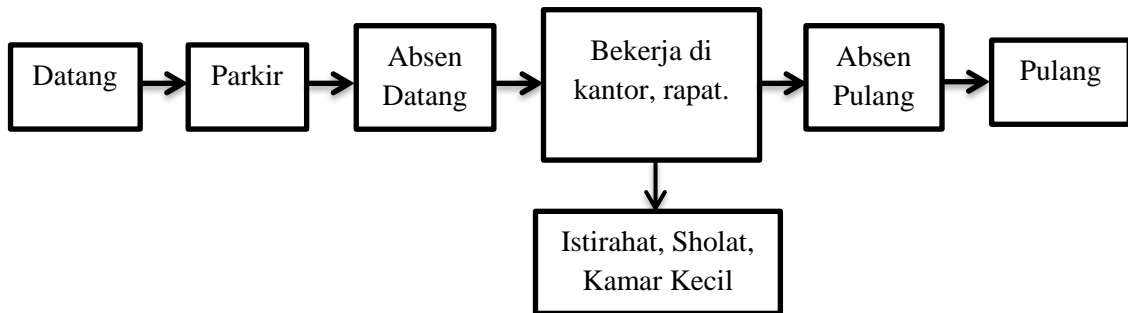
Tabel 4.2 Pengelompokan pelaku kegiatan dalam pabrik pengalengan ikan tuna

No	Kelompok Pelaku	Pelaku
1.	Pengelola Kantor Pelaku yang mengatur dan merencanakan berjalannya pabrik secara keseluruhan dari awal produksi hingga akhir.	Direktur, wakil direktur, kepala bagian keuangan, kepala pelayanan konsumen, kepala bagian administrasi dan kepala bagian pemasaran.
2.	Pengelola Ruang Produksi (<i>Supervisor</i>) Pelaku yang mengawasi dan mengatur berjalannya keseluruhan produksi pada tiap proses produksi	<i>Supervisor</i>
3.	Karyawan Pabrik Pelaku yang melakukan dan mengerjakan masing-masing fasilitas dalam pabrik dari mengatur gudang hingga ruang-ruang produksi.	Karyawan produksi, karyawan gudang, keamanan.
4.	Pengunjung Pelaku adalah yang melakukan hubungan dengan pabrik dari luar pabrik menuju kedalam.	Pembawa bahan baku, konsumen, pemerintah, dunia pendidikan dan bisnis yang datang langsung berhubungan dengan aktifitas di pabrik.

Pelaku yang disebutkan diatas memiliki aktifitas dan kegiatannya maing-masing dalam pabrik pengalengan ikan tuna. Berikut diagram alur kegiatan pelaku dalam pabrik pengalengan, yaitu:

1. Pengelola Kantor

Aktifitas pengelola sesuai dengan kegiatan dalam pabrik pengalengan ikan tuna yaitu:

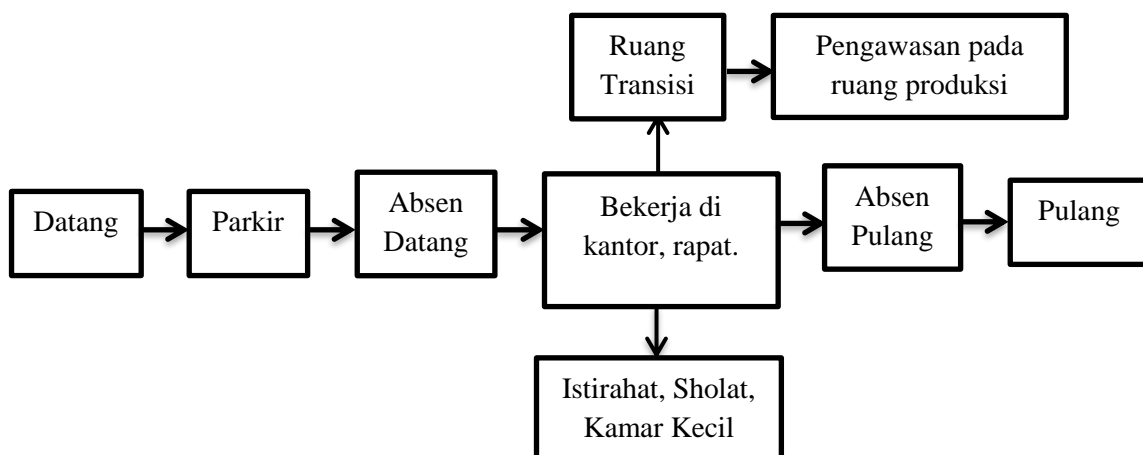


Gambar 4.15 Diagram aktifitas pengelola kantor

Berdasarkan diagram analisis diatas, pengelola kantor membutuhkan ruangan perkantoran dengan fasilitas seperti ruang kerja, ruang rapat, ruang sholat, kamar kecil dengan ruang-ruang tersebut dijadikan dalam satu zona kantor, serta fasilitas parkir pengelola yang dekat dengan zona kantor, dan lobby kantor sebagai pintu masuk bangunan dan tempat absen kedatangan dan kepulangan.

2. Pengelola Ruang Produksi (*supervisor*)

Aktifitas pengelola ruang produksi (*supervisor*) pada pabrik pengalengan ikan tuna yaitu: Pengawasan di ruang produksi

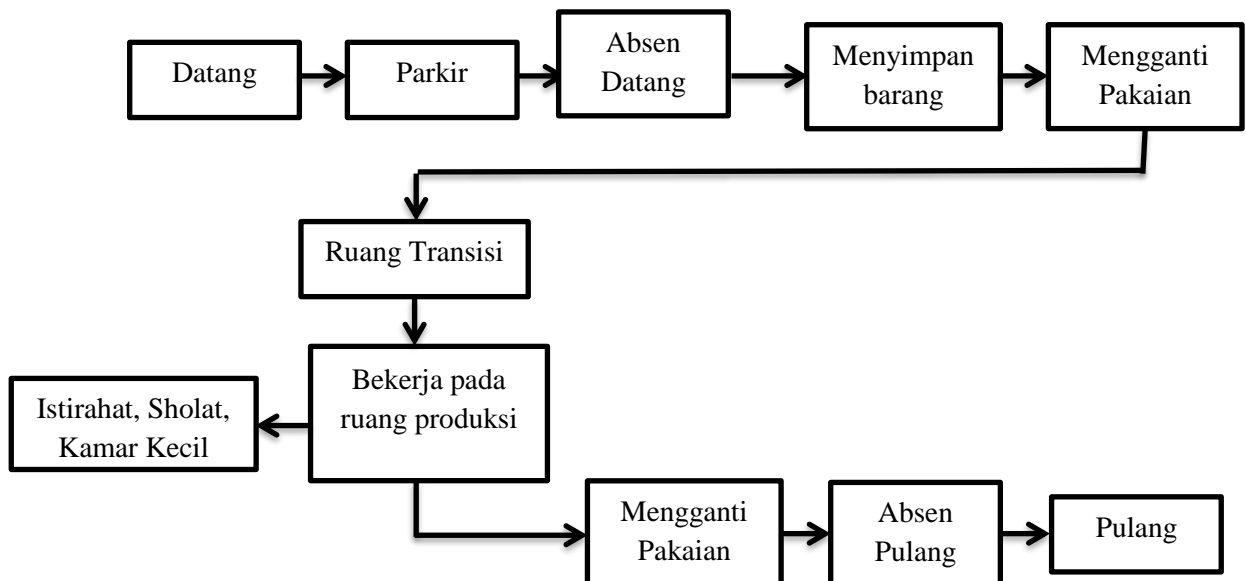


Gambar 4.16 Diagram aktifitas pengelola ruang produksi

Berdasarkan diagram analisis diatas, *supervisor* dapat bekerja pada zona kantor dan zona produksi, sehingga dibutuhkan ruang transisi antar zona kantor dan produksi. Pada ruang transisi tidak serta-merta dapat digunakan sebagai sirkulasi keluar masuk, namun terdapat standar operasional prosedur (SOP) bagi pengelola atau karyawan yang akan memasuki ruang produksi, sehingga dibutuhkan ruang transisi yang steril dan terjaga.

3. Karyawan

Aktifitas karyawan pabrik pengalengan ikan tuna yaitu:



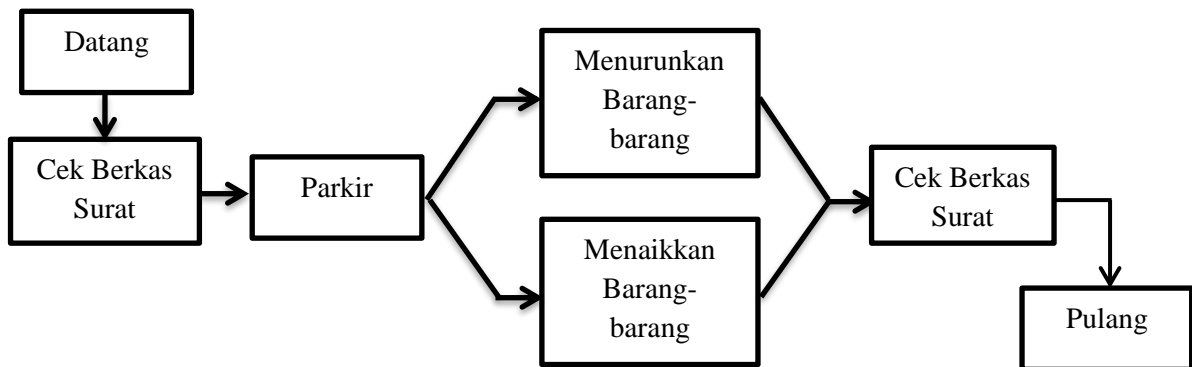
Gambar 4.17 Diagram aktifitas Karyawan

Berdasarkan diagram aktifitas diatas, karyawan pabrik menggunakan fasilitas parkir yang berbeda dengan pengelola karena pintu masuk karyawan tidak menjadi satu dengan pintu masuk pengelola. Pada ruang karyawan, karyawan melakukan absen datang, kemudian menggunakan fasilitas loker dan mengganti pakaian kerja pada ruang ganti. Karyawan yang siap harus melewati ruang transisi sebelum menuju ruang produksi karena untuk menjaga kualitas steril ruang produksi, setelah selesai karyawan melepas pakaian kerja pada ruang ganti.

4. Pengunjung

Aktifitas pengunjung pabrik pengalengan ikan tuna dibagi 2 yaitu:

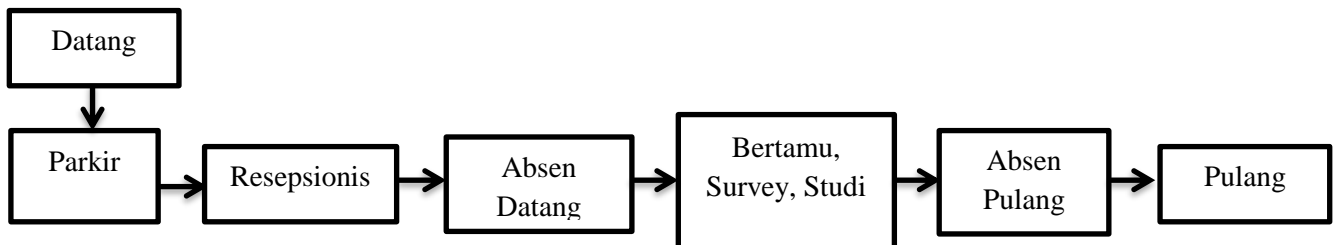
a. Pengantar/ Pembawa Barang



Gambar 4.18 Diagram aktifitas Pengantar/ Pembawa Barang

Pengantar/pembawa barang adalah logistik dari pengiriman barang bahan baku ataupun barang kaleng tuna jadi, sehingga perlu adanya pengecekan berkas surat bawaan barang oleh petugas keamanan dan diperlukan lahan parkir yang luas untuk truk yang akan mengirimkan barang.

b. Tamu



Gambar 4.19 Diagram aktifitas tamu

Berdasarkan diagram aktifitas diatas, tamu yang datang menuju pabrik harus menuju lobby kantor untuk melakukan registrasi serta absen dan harus menggunakan tanda pengenal sebagai tamu.

4.3.3 Besaran Ruang

1. Ruang Produksi dan Pelayanan Produksi

Tabel 4.3 Besaran ruang produksi dan pelayanan produksi

No	Nama Ruangan	Sumber	Total
1	Ruang produksi	Analisis	2350 m ²
2	Gudang perlengkapan	Analisis	530 m ²
3	Gudang barang jadi	Analisis	790 m ²
4	Gudang bahan baku	Analisis	500 m ²
5	Cold storage	Analisis	100 m ²

2. Ruang Pelayanan Administrasi dan Pegawai

Tabel 4.4 Besaran ruang pelayanan administrasi dan pegawai

No	Jenis Ruang	Kapasitas /org	Total Luasan
1	Rg. Direktur	3	100 m ²
2	Rg. Wakil Direktur	2	72 m ²
3	Rg. Administrasi	6	80 m ²
4	Rg. Kabag Produksi	8	75 m ²
5	Rg. Pelayanan Konsumen	4	64 m ²
6	Rg. Keuangan	6	64 m ²
7	Rg. Pemasaran	7	72 m ²
8	Rg. Rapat	40	146 m ²
9	Lobby	10	79 m ²
10	Klinik	4	38 m ²
11	Toilet Pengelola	---	64 m ²
12	Pantry	2	32 m ²
13	Laboratorium	2	38 m ²
14	Toilet Karyawan	---	64 m ²
15	Rg. Pelayanan Karyawan	10	48 m ²
16	Rg Ganti	20	64 m ²

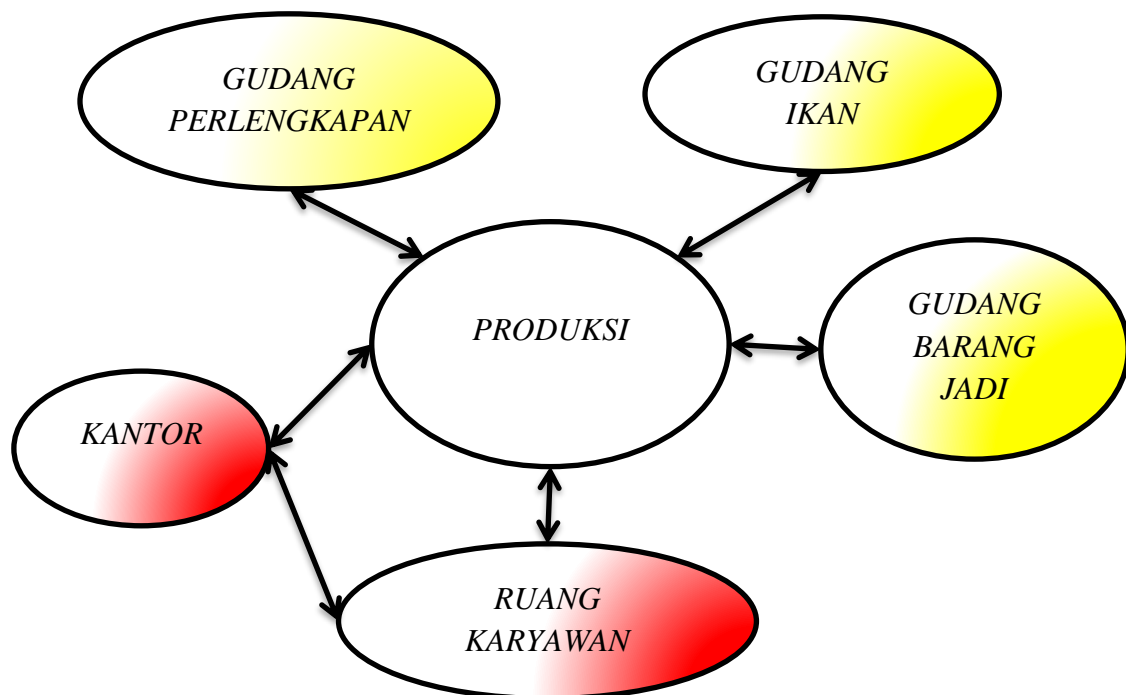
17	Rg Inspeksi Kebersihan Karyawan	20	64 m ²
18	Utilitas	---	256 m ²
19	<i>Air handling unit</i>	---	80 m ²
21	Musholla	10	32 m ²

3. Rekapitulasi Besaran Ruang

Tabel 4.5 Rekapitulasi besaran ruang

No	Ruang	Besaran
1	Ruang produksi dan pelayanan produksi	4270 m ²
2	Ruang pelayanan administrasi dan pegawai	1532 m ²
Luas Total		5802 m²

4.3.4 Hubungan Ruang Makro



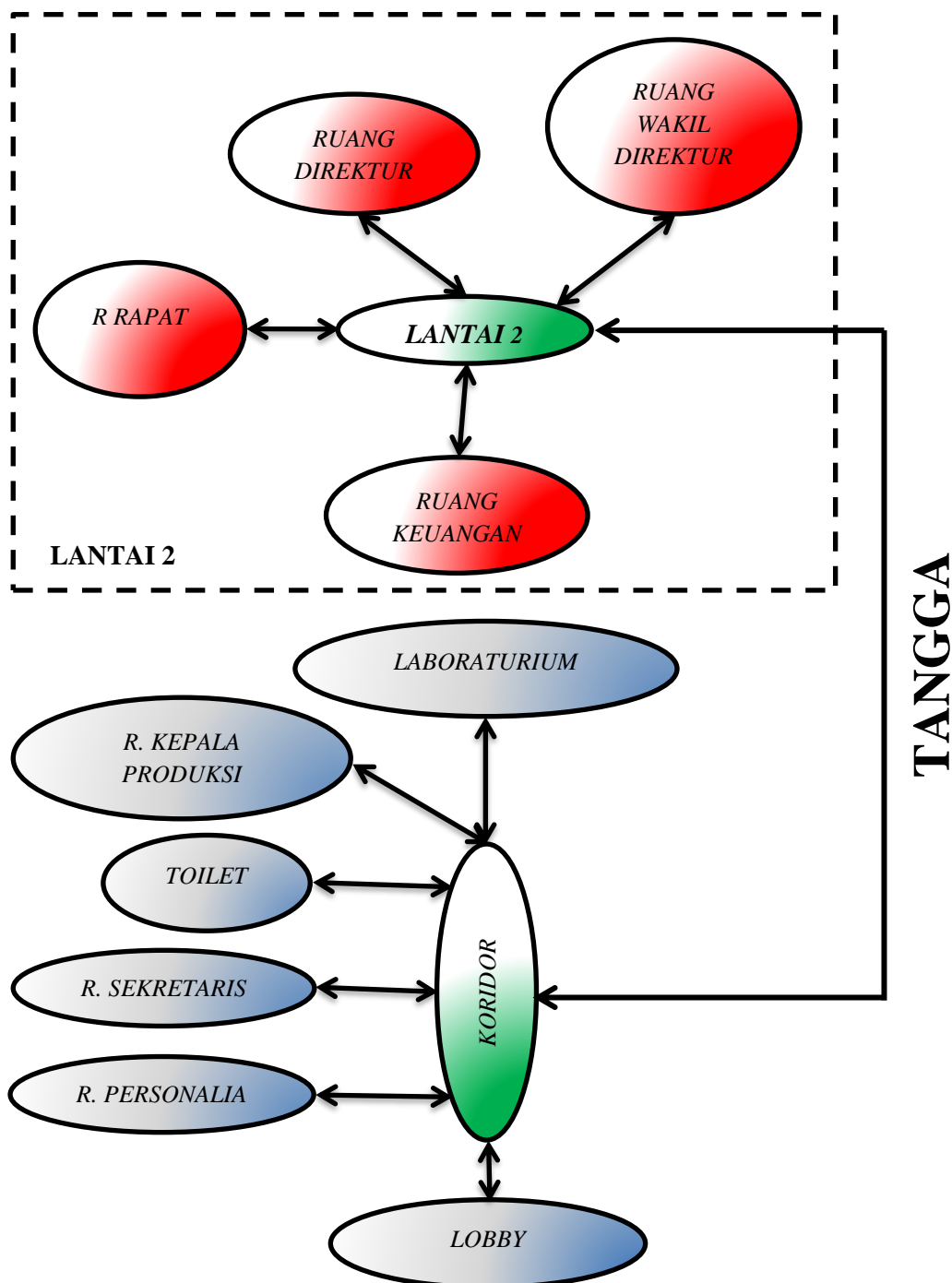
Gambar 4.20 Diagram hubungan ruang makro

Hubungan ruang makro meliputi keseluruhan gedung pabrik. Zona dihubungkan oleh ruang produksi karena produksi merupakan zona pusat dari bangunan pabrik pengalengan ikan tuna. Kantor dan ruang karyawan berhubungan satu sama lain untuk memudahkan

proses koordinasi, sehingga ruang-ruang tersebut berkaitan dengan ruang produksi melalui ruang transisi. Gudang tidak secara langsung berkaitan dengan ruangan selain ruang produksi karena memiliki tingkat keamanan yang tinggi, sehingga dari hubungan ruang hanya dikaitkan dengan ruang produksi.

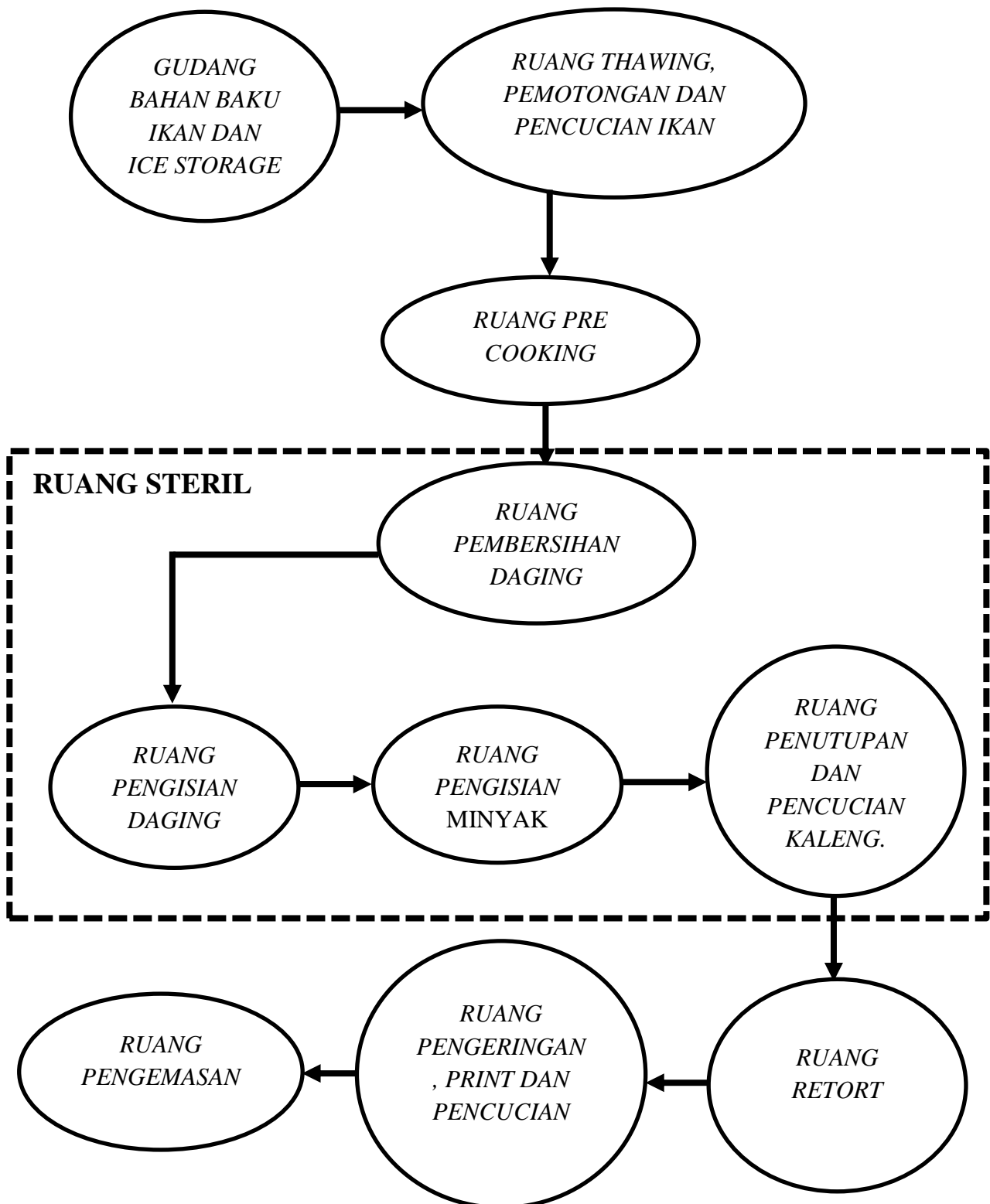
4.3.5 Hubungan Ruang Mikro

1. Kantor



Gambar 4.21 Diagram hubungan ruang mikro kantor

2. Ruang Produksi



Gambar 4.22 Diagram hubungan ruang produksi

4.4 Program Bangunan

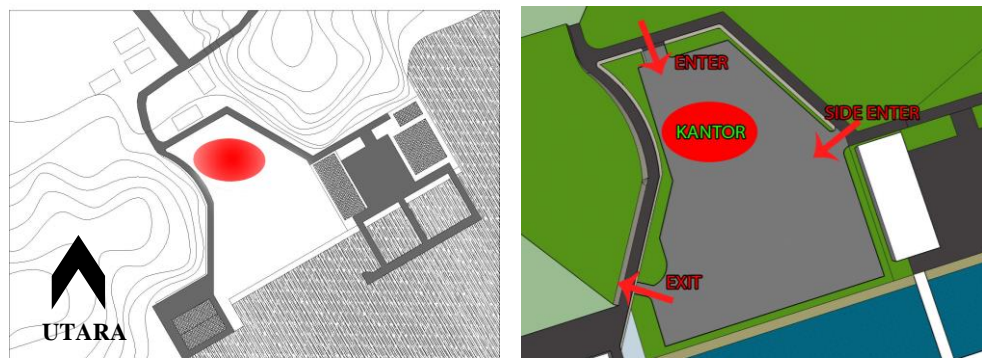
4.4.1 Analisis Tata Letak Pabrik

Analisis tata letak pabrik merupakan analisa atau penjabaran pengorganisasian seluruh fasilitas fisik yang terdapat dalam pabrik yang ditata secara optimal untuk pemenuhan fungsi yang bertujuan fasilitas produksi dapat bekerja maksimal sesuai dengan beban kerja. Analisis tata letak pabrik terdiri atas analisis tata letak perkantoran, pergudangan dan ruang produksi

4.4.1.1 Analisis Tata Letak Ruang Perkantoran

Kantor merupakan pusat pengatur keseluruhan berjalannya pabrik pengalengan ikan tuna dan sebagai pintu masuk utama dalam suatu bangunan pabrik, sehingga peletakan zona kantor harus berada di area muka tapak atau bagian tapak yang terdekat dengan pintu masuk.

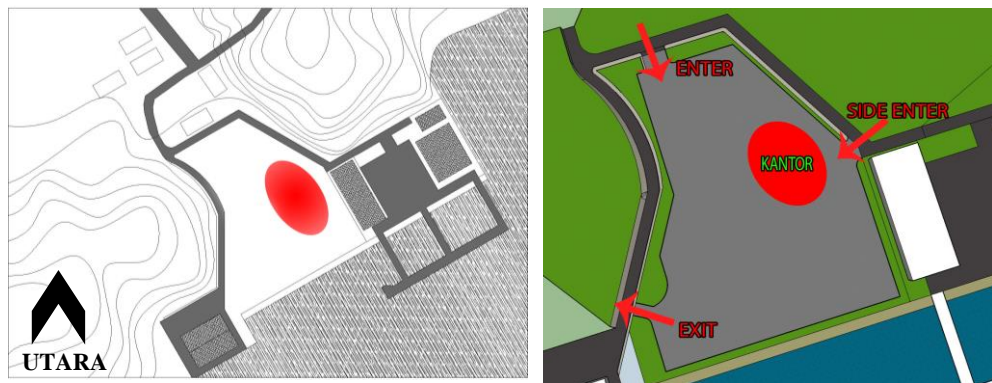
a. Alternatif 1



Gambar 4.23 Alternatif 1 posisi ruang kantor pada tapak

Gambar di atas menjelaskan letak ruang kantor berada pada tapak bagian depan, sehingga diharapkan pencapaian dari *entrance* utama menuju bangunan akan diterima dengan baik pada bagian kantor, karena *side entrance* atau pintu masuk samping merupakan pintu masuk bagi truk dari TPI Sendangbiru, namun pada posisi seperti ini, kantor tidak dapat menjangkau keseluruhan bagian pabrik mengingat fungsi ruang kantor adalah sebagai pengatur utama, sehingga posisi alternatif pertama dapat menangani permasalahan sirkulasi tapak dan zona utama bangunan.

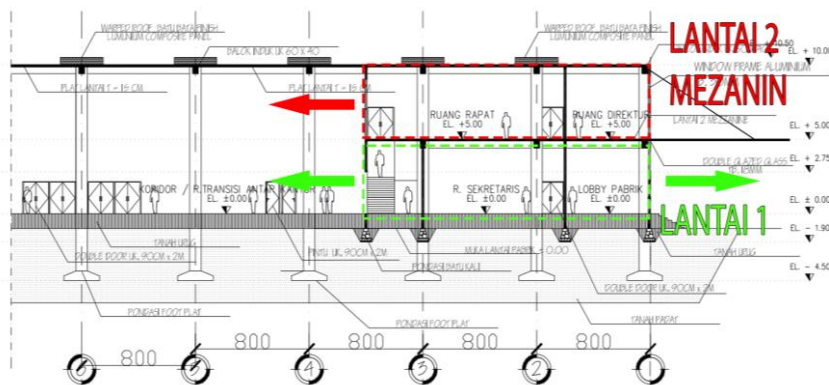
b. Alternatif 2



Gambar 4.24 Alternatif 2 posisi ruang kantor pada tapak

Pada alternatif kedua, ruang kantor berada pada dekat *side entrance*. Posisi ruang pada bangunan seperti ini memiliki keuntungan kantor untuk menjangkau seluruh pabrik karena massa pabrik memanjang ke selatan, namun sebagai fungsi utama penerima bagi bangunan pabrik kurang memadai dan kurang sebagai wajah utama bangunan.

Kantor juga menggunakan konsep mezzanine yang merupakan pembagian satu lantai menjadi dua lantai yang berkaitan. Lantai dasar atau lantai satu kantor digunakan untuk ruang-ruang yang berkaitan langsung dengan pabrik atau dengan luar pabrik, seperti ruang lobby, pemasaran, pelayanan konsumen, ruang kepala produksi, klinik, mushola dan pantry. Pada lantai dua memiliki sifat ruang yang lebih privat dan *intern* sehingga fungsi ini diletakkan berbeda lantai namun masih dapat berkaitan dengan pabrik itu sendiri.

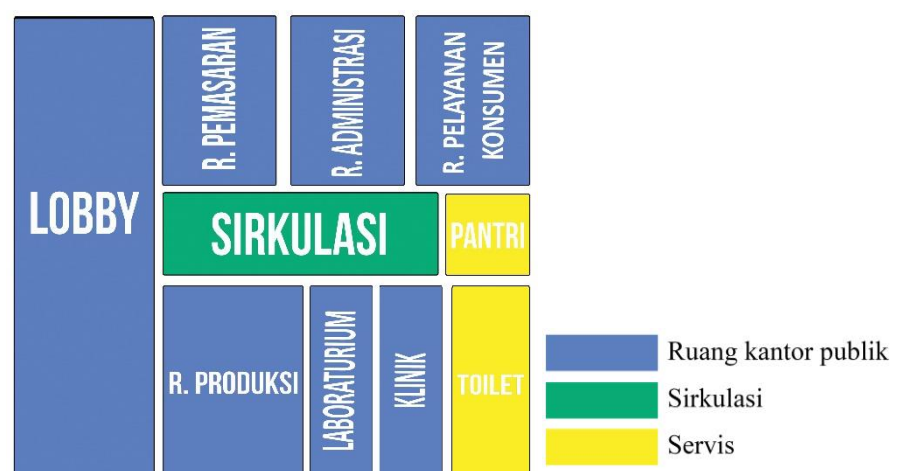


Gambar 4.25 Konsep mezzanine pada zona kantor

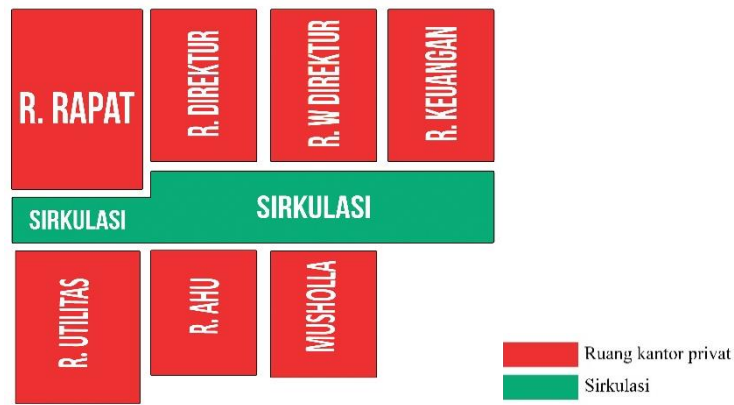
Ruang-ruang yang ada di zona perkantoran antara lain:

- | | |
|--------------------------|----------|
| a. Ruang direktur | (privat) |
| b. Ruang wakil direktur | (privat) |
| c. Ruang rapat | (privat) |
| d. Ruang karyawan | (publik) |
| e. Ruang pemasaran | (publik) |
| f. Laboratorium | (publik) |
| g. Ruang keuangan | (privat) |
| h. Lobby | (publik) |
| i. Pantry | (servis) |
| j. Ruang kepala produksi | (publik) |
| k. Toilet | (servis) |
| l. Musholla | (servis) |
| m. Klinik | (servis) |

Ruang tersebut dibagi atas dua lantai sesuai sifat ruang, ruang publik di lantai satu dan ruang yang bersifat privat di lantai dasar dan lantai dua. Sirkulasi vertikal yang digunakan pada lantai satu menuju lantai dua adalah berupa tangga. Tangga pada pabrik ini menggunakan material beton karena kuat dan mudah pengaplikasiannya. Berikut adalah ruang-ruang pada ruang pelayanan administrasi dan pegawai:

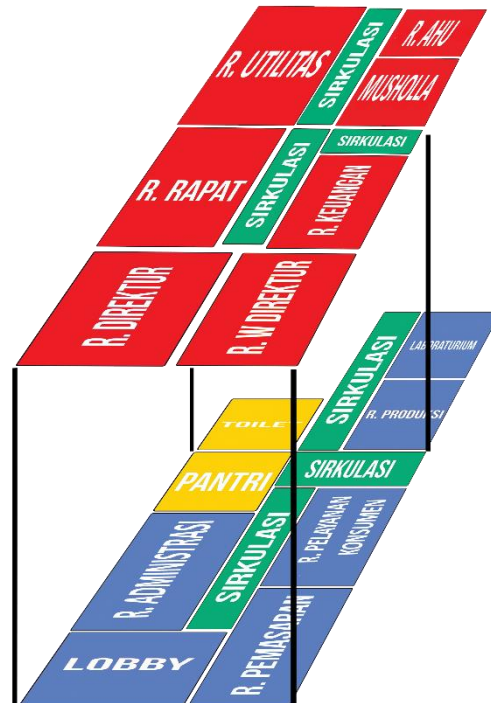


Gambar 4.26 Ruang kantor pada lantai 1



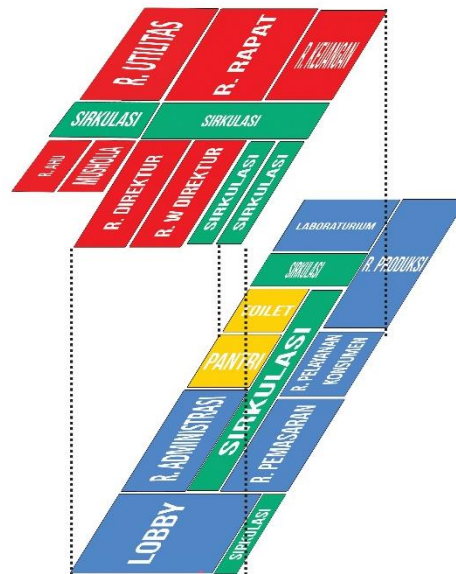
Gambar 4.27 Ruang kantor pada lantai 2

Ruang-ruang pada tiap-tiap lantai di atas akan di kaji lebih lanjut dengan peletakan yang dianalisis berdasarkan modular struktur, sirkulasi.



Gambar 4.28 Alternatif 1 tata letak ruang kantor

Alternatif pertama pada ruang kantor terdiri dari 2 lantai mezzanine. Sirkulasi vertikal berada lebih dalam dari lobby masuk. Hal ini diharapkan dapat menjaga ruang pada lantai 2 yang bersifat privat.

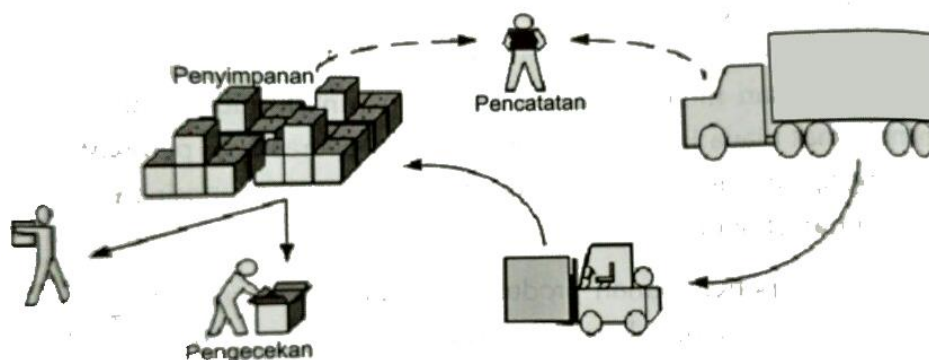


Gambar 4.29 Alternatif 2 tata letak ruang kantor

Alternatif kedua pada ruang kantor memiliki sirkulasi vertikal pada bagian lobby dan berada di depan kantor. Hal ini cukup baik pada transisi lantai pertama dan kedua yang mana sirkulasi tangga dapat menjadi *point of interest* di lobby kantor.

4.4.1.2 Analisis Tata Letak Pergudangan

Gudang adalah tempat penyimpanan produk atau apapun bahan baku yang disimpan untuk mengantisipasi fluktuasi dan untuk penyimpanan barang yang akan digunakan dalam produksi atau penjualan (Hadiguna, 2009). Gudang memiliki beberapa fungsi antara lain penerimaan, pengiriman, pengidentifikasian, penyaringan, *dispatching* ke penyimpanan, pemilihan pesanan, penyimpanan, perakitan pesanan, pengepakan, *dispatching* ke pengiriman dan rekam perawatan produk, namun tidak semua fungsi ini ada dalam penyiapan pergudangan.



Gambar 4.30 Gambaran umum esensi gudang
Sumber: Hadiguna (2009)

Gudang pada pabrik pengalengan ikan tuna terdapat tiga gudang, yaitu

- a. Gudang bahan baku
- b. Gudang perlengkapan
- c. Gudang barang jadi

Dari ke tiga gudang ini, peletakan masing-masing gudang tidak pada satu zonasi melainkan terpisah, sehingga perlu pembahasan lebih lanjut mengenai zonasi tiap gudang pada massa bangunan pabrik pengalengan.

1. Alternatif 1

Gudang pada alternatif pertama ini dipisahkan berdasarkan fungsi masing-masing gudang, karena tipe gudang sangat berbeda fungsi sehingga peletakkan pada alur produksi sangat berpengaruh, misal gudang bahan baku dan gudang perlengkapan harus dipisahkan. Keunggulan alternatif ini adalah hubungan pada tiap ruang alur produksi yang berkaitan dengan pergudangan, misal pada ruang pengisian kedalam kaleng akan berdekatan dengan gudang bahan baku minyak begitu juga pada awal proses produksi akan berdekatan dengan gudang bahan baku serta persebaran truk pengangkut barang dapat menyebar keseluruhan bangunan.

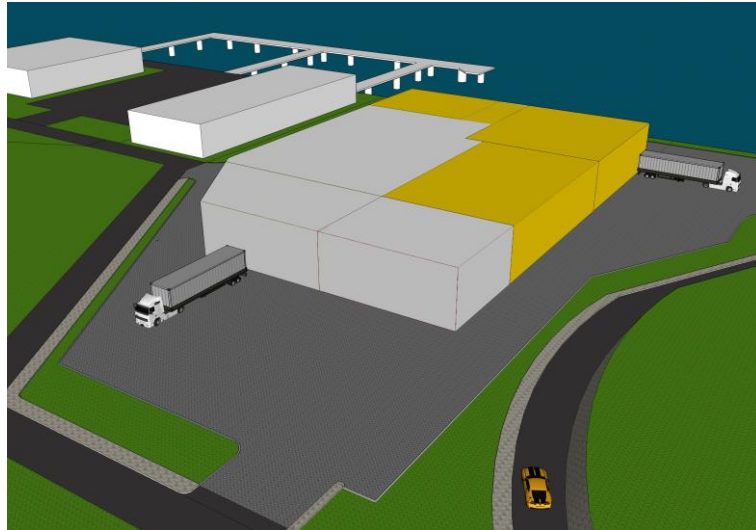


Gambar 4.31 Alternatif 1 tata letak pergudangan

2. Alternatif 2

Gudang dijadikan dalam satu zonasi untuk memudahkan dalam penzonasian, sehingga dalam satu bangunan dapat difokuskan pada salah suatu sudut bangunan untuk pergudangan. Pada hal ini memiliki kelemahan, yakni tidak

dapat mengikuti alur produksi, misal gudang bahan baku dan gudang perlengkapan yang seharusnya tidak berdekatan sehingga penataan layout alur produksi akan mengalami kesulitan.



Gambar 4.32 Alternatif 2 tata letak pergudangan

4.4.1.3 Analisis Tata Letak Ruang Produksi

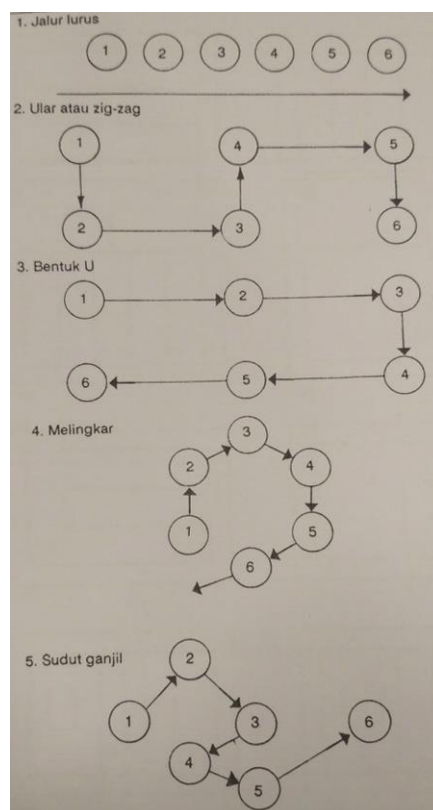
Ruang produksi merupakan bagian yang penting dalam bangunan pabrik. Ruang produksi harus berurutan sesuai alur produksi pada kajian sebelumnya. Urutan produksi pada pabrik pengalengan ikan adalah sebagai berikut.



Gambar 4.33 Proses produksi pengalengan ikan tuna

Proses produksi pengalengan ikan tuna memiliki beberapa pola aliran guna penyesuaian pada *layout* ruang produksi. Menurut Apple (1990), terdapat beberapa pola aliran produksi yaitu:

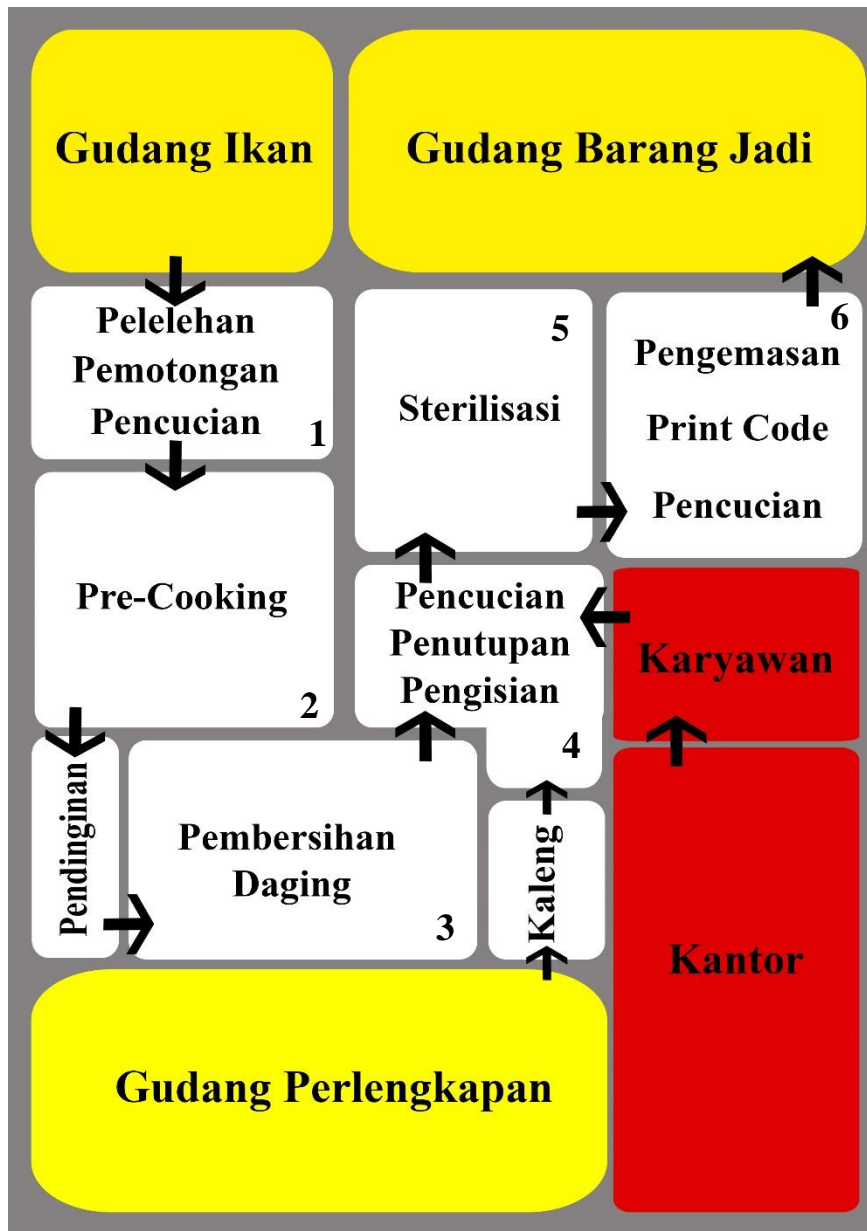
1. Pola garis lurus untuk proses produksi yang relatif pendek sederhana dan mengandung sedikit komponen.
2. Pola zig-zag/seperti ular yang diterapkan pada lintasan yang lebih panjang dari ruangan yang digunakan dengan luas, bentuk dan ukuran yang lebih ekonomis.
3. Pola bentuk huruf U diterapkan untuk produk jadi yang bertempat seperti awal proses dan untuk proses produksi yang lebih panjang.
4. Pola melingkar dapat diterapkan jika diharapkan barang atau produk kembali ke tempat yang tepat waktu memulai dan digunakan pada mesin dengan rangkaian yang sama untuk kedua kalinya.
5. Pola bersudut ganjil merupakan pola tak tentu tetapi sering digunakan pada proses produksi. Pola ini digunakan untuk memperpendek lintasan aliran antar kelompok dari wilayah yang berdekatan, pemindahan barang mekanis, dan keterbatasan ruangan sehingga tidak memberi kemungkinan pola lain.



Gambar 4.34 Pola Aliran Umum
Sumber: Apple (1990)

Alternatif tata letak produksi akan dijabarkan pada gambar berikut sejalan dengan alternatif kantor dan gudang pada kajian yang telah dilakukan.

1. Alternatif 1

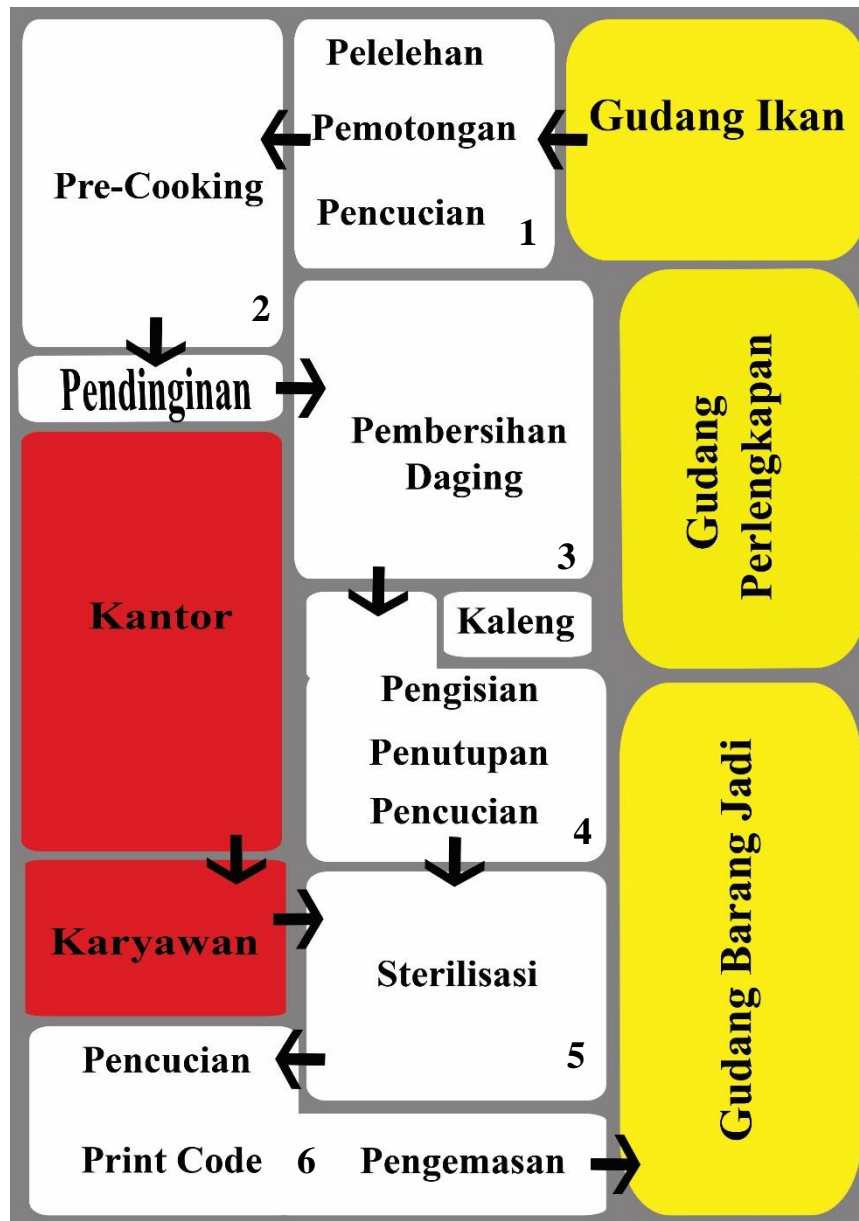


Gambar 4.35 Alternatif pola aliran pertama

Pada alternatif pertama, kantor dan pergudangan peletakkannya seperti pada gambar 4.35, ruang kantor dan pergudangan diikuti dengan peletakkan proses produksi. Gudang ikan berdekatan dengan proses pertama dalam proses pengalengan ikan yaitu proses pelelehan, pemotongan, pencucian ikan dan dilanjutkan pada proses *pre-cooking*, pendinginan, pembersihan daging, pengisian daging dalam kaleng, penutupan, pencucian, sterilisasi, pencucian,

print code, pengemasan dan produk disimpan dalam gudang barang jadi yang dekat dengan gudang ikan, sehingga pola aliran yang digunakan adalah bentuk U. Gudang perlengkapan berada di tengah-tengah proses produksi dan berdekatan dengan proses yang membutuhkan bahan tambahan seperti wadah kaleng dan minyak.

2. Alternatif 2



Gambar 4.36 Alternatif pola aliran kedua

Pada alternatif kedua dapat dijelaskan bahwa awal proses produksi berdekatan dengan gudang ikan lalu dilanjutkan sesuai dengan proses produksi pengalengan ikan tuna. Pola proses produksi yang digunakan adalah pola sudut ganjil dan alur

proses lebih banyak berbelok (seperti huruf S) sehingga jarak pemindahan barang membutuhkan ruang lebih.

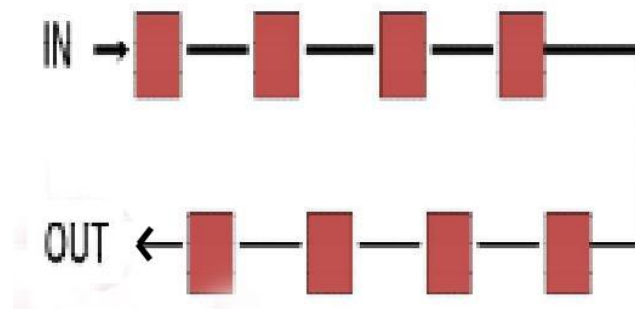
Tabel 4.6 Karakteristik tata letak ruang produksi

No	Karakteristik Tata Letak Ruang Produksi	Alternatif 1	Alternatif 2	Keterangan
1	Keterkaitan kegiatan yang terencana	✓	✓	Proses produksi yang telah sesuai proses pengalengan ikan tuna
2	Pola aliran barang terencana	✓	✓	Sesuai pola aliran umum
3	Aliran yang lurus	✓	-	Alternatif kedua, proses produksi lebih banyak berbelok tidak teratur (seperti huruf S)
4	Dari penerimaan menuju pengiriman	✓	✓	Proses yang runtut
5	Direncanakan untuk perluasan	✓	-	Ruang proses produksi pada alternatif 2 berada diantara kantor dan gudang sehingga tidak memungkinkan untuk perluasan
6	Operasi pertama dekat dengan penerimaan	✓	✓	Gudang ikan dekat dengan proses pelelehan
7	Operasi terakhir dekat dengan pengiriman	✓	✓	Proses pengemasan dekat dengan gudang barang jadi
8	Pemakaian seluruh lantai pabrik maksimum	✓	✓	Tidak ada ruang yang terbuang
9	Ruang penyimpanan yang cukup	✓	✓	Gudang barang jadi yang cukup
10	Penyediaan ruang yang cukup untuk peralatan	✓	✓	Gudang perlengkapan yang cukup
11	Jarak pemindahan minimum	✓	-	Total jarak yang minim dan keteraturan aliran bahan
12	Langkah balik minimum	✓	✓	Alur produksi maju, dan tidak ada yang kembali
13	Mampu mengakomodasi rencana perluasan di masa datang	✓	-	Ruang produksi pada alternatif pertama dapat diakomodasikan perluasan area produksi
14	Bangunan didirikan di sekeliling tata letak produksi	-	✓	Fasilitas penunjang produksi harus berada disekeliling ruang produksi
15	Penempatan yang tepat untuk fasilitas pelayanan produksi dan pekerja	✓	✓	Fasilitas penunjang seperti kantor, gudang, karyawan
16	Fungsi pelayanan pekerja cukup	-	-	Fasilitas untuk karyawan

No	Karakteristik Tata Letak Ruang Produksi	Alternatif 1	Alternatif 2	Keterangan
17	Waktu pemrosesan bagi waktu produksi total maksimum	-	-	Proses pengalengan adalah berlangsung urut dan runtut sehingga pemindahan harus seimbang dengan pemrosesan
18	Penempatan yang pantas bagi bagian penerimaan dan pengiriman	✓	✓	Gudang terhadap area produksi di tata secara baik
Jumlah		16	12	
Persentase		83%	66%	

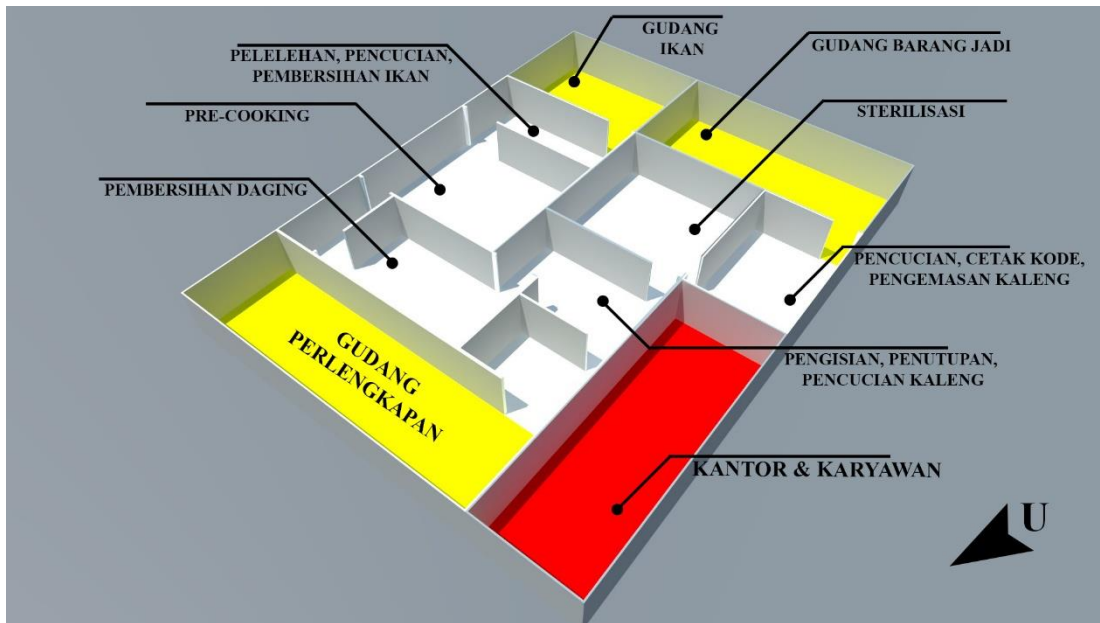
Berdasarkan karakteristik tata letak ruang produksi pada tabel 4.8, dapat diketahui persentase alternatif pertama adalah 83% termasuk dalam kategori optimal sedangkan persentase alternatif kedua ialah 66% termasuk dalam kategori cukup optimal sehingga dapat dibandingkan alternatif pertama lebih optimal dibanding dengan alternatif kedua dikarenakan tata letak alternatif kedua dengan pola sudut ganjil dan alur proses lebih banyak berbelok (seperti huruf S) sehingga jarak pemindahan barang membutuhkan ruang lebih.

Pola produk yang digunakan dalam penataan ini adalah *product layout*, yakni tata letak jenis ini membentuk suatu garis mengikuti jenjang proses pengerjaan produksi suatu produk dari awal hingga akhir sehingga layout sesuai dengan alur produksi pengalengan ikan tuna.



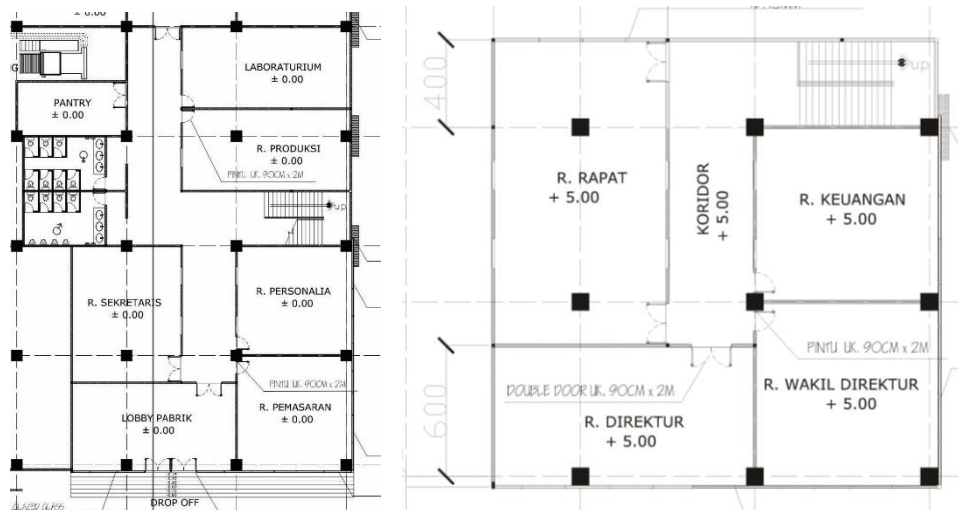
Gambar 4.37 Product Layout
Sumber: Hadiguna & Setiawan (2008)

Berdasarkan analisis tata letak (*layout*) diatas, dapat digambarkan skematik layout sebagai berikut:



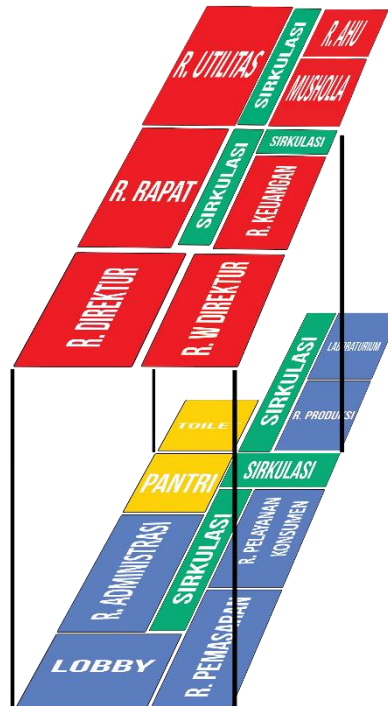
Gambar 4.38 Skematik *layout* pabrik pengalengan ikan tuna

Dari analisis zona kantor pabrik diatas, dipilih alternatif pertama karena privasi pada lantai lebih terjaga karena lebih berada pada zona semi privat dibanding alternatif kedua. Dari alternatif pertama dapat disimpulkan dengan gambar rancangan denah seperti berikut.



Gambar 4.39 Denah Kantor lantai 1 dan 2

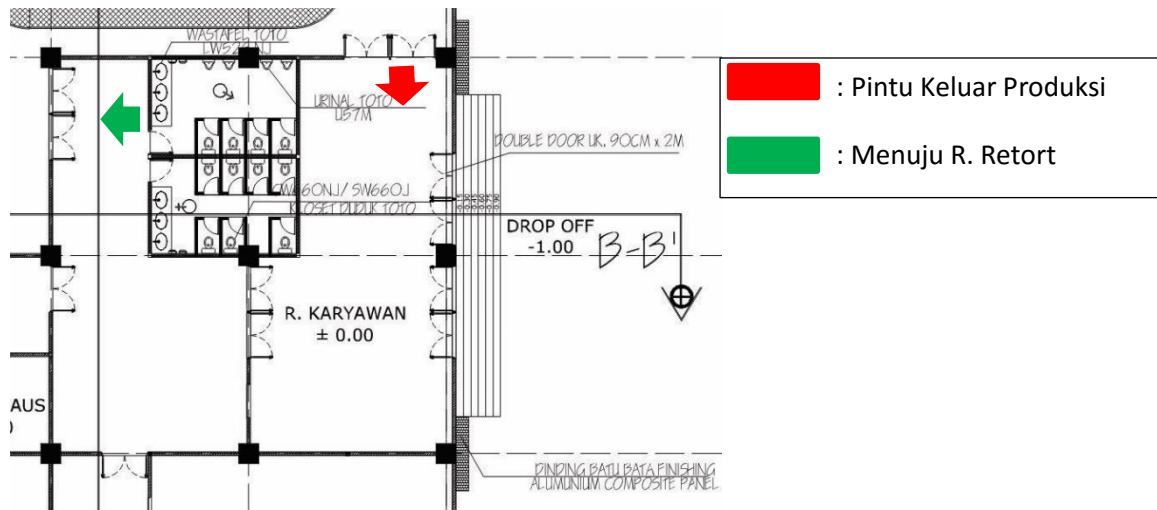
Area kantor menggunakan alternatif pertama pada analisa kajian sebelumnya. Yaitu dengan konsep seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.40 Alternatif zona kantor yang digunakan

Konsep seperti ini pada zona kantor terdiri dari 2 lantai *mezzanin*. Sirkulasi vertikal berada lebih dalam dari lobby masuk. Hal ini diharapkan dapat menjaga ruang pada lantai 2 yang bersifat privat. Ruang-ruang pada lantai 2 merupakan sifat ruang yang membutuhkan privasi lebih karena tidak dapat berhubungan langsung dengan ruang kantor yang bersifat publik.

Pada ruang karyawan terdapat beberapa ruang yang menjadi ruang transisi menuju ruang produksi. Terdapat jalur menuju produksi pengemasan, ruang retort, dan ruang pengisian. Pada ruang karyawan ini terdapat inspeksi pegawai pabrik yang akan bekerja berupa kebersihan dari ujung kepala hingga ujung kaki.



Gambar 4.41 Konsep Ruang Karyawan

Gudang pada pabrik pengalengan ikan tuna ini memiliki 3 gudang, yaitu gudang Bahan baku, gudang ikan dan gudang barang jadi.

1. Gudang Perlengkapan

Gudang perlengkapan merupakan gudang yang terletak pada bagian depan bangunan pabrik. Gudang ini menyimpan barang berupa kaleng kosong, bahan baku seperti minyak kedelai, saus, dan barang perlengkapan lainnya. Pada gudang ini seluruh mobilitas menggunakan forklift dan *hand pallet truck*.

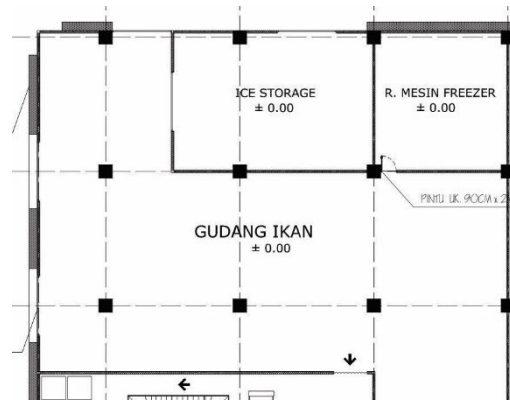


Gambar 4.42 Hand pallet truck

Barang-barang seperti kaleng dan minyak di antar menggunakan *hand truck* ini menuju ruang produksi.

2. Gudang Bahan Baku

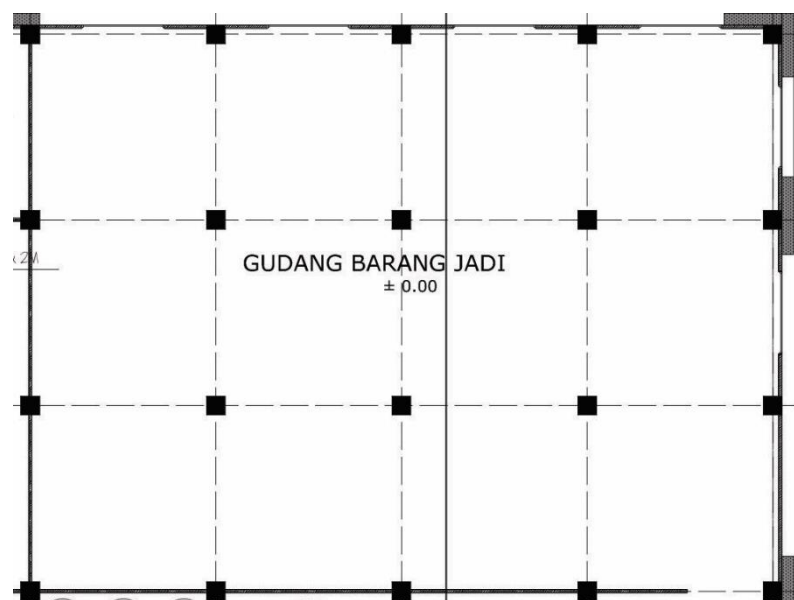
Pada gudang ikan penyimpanan sedikit berbeda dari gudang yang lain, karena terdapat *Ice Storage* yang berfungsi untuk menyimpan ikan dalam keadaan beku. Gudang ini berada pada bagian selatan bangunan yang dekat dengan pintu masuk truk pengangkut ikan dari TPI.



Gambar 4.43 Ice storage

3. Gudang Barang Jadi

Gudang barang jadi merupakan gudang barang yang harus dapat menyimpan kaleng dalam jumlah yang besar, sehingga palet kardus harus ditumpuk pada rak. Mobilitas pada gudang ini adalah menggunakan forklift karena dapat mengambil barang di rak hingga 8 meter. Gudang ini berukuran 32m x 24m dan cukup besar untuk menampung kaleng-kaleng yang siap dikirim keseluruhan kota-kota.



Gambar 4.44 Layout gudang barang jadi

4.4.2 Analisis Detail Tata Letak Ruang Produksi

Analisis detail tata letak ruang produksi merupakan analisa pada setiap bagian pada alur produksi pengalengan ikan tuna. Adapun detail tata letak ruang produksi yang dianalisis sebagai berikut:

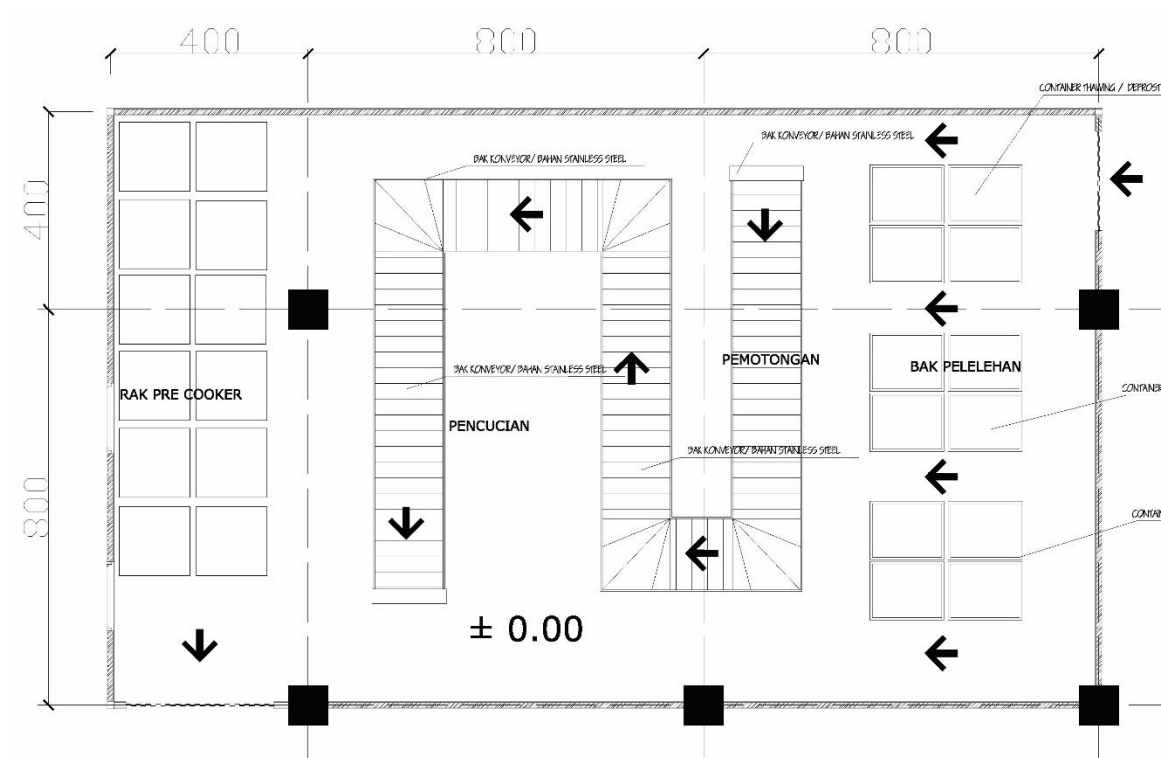
4.4.2.1 Ruang *Thawing*, Pemotongan dan Pencucian.

Ruang ini terdiri dari *thawing* atau pelelehan, pencucian, pemotongan kepala, sirip, dan ekor. Proses ini dapat dijadikan satu ruangan dengan urutan *thawing* – pemotongan – pencucian. Pada area ini cukup banyak air yang digunakan dan air yang dibuang karena untuk pembersihan. Utilitas air harus diperhatikan dari *supply* hingga pembuangan. Proses *thawing* merupakan proses pelelehan pada suatu bak atau kontainer berisi air. Pada proses pelelehan, penggantian air setiap 30 menit hingga ikan benar-benar tidak membeku setelah dari gudang ikan (*cold storage*). Analisa spesifikasi produksi pada ruang *thawing*, pencucian, dan pemotongan dijabarkan dalam tabel berikut.

Pada ruang *thawing*, pemotongan dan pencucian, proses ikan keseluruhannya menggunakan bahan air sebagai bahan utama prosesnya, sehingga diperlukan instalasi air yang terinterigasi dengan baik yang menjangkau keseluruhan ruang produksi. Ruang proses pelelehan, pemotongan, dan pencucian ikan berada dalam satu ruang 20 m × 12 m seperti pada gambar 4.46. Pada proses pelelehan (*thawing*), bak *defrosting container* ditata dengan berjejer yang dekat dengan pintu masuk dari gudang bahan baku. Bak konveyor yang digunakan berupa bak yang berbahan *stainless steel* sehingga ikan dapat meluncur dengan mudah saat proses pemotongan dan pencucian, selanjutnya pencucian ikan ditata pada rak pre-cooker.



Gambar 4.45 Peralatan proses *thawing*, dan perpindahan barang



Gambar 4.46 Konsep layout proses *thawing*, pemotongan, dan pencucian

Tabel 4.7 Karakteristik tata letak ruang *thawing*, pemotongan, dan pencucian

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
1	Gang yang lurus	✓	-	Tidak ada sekat atau dinding pemisah sirkulasi
2	Pemindahan antar operasi minimum	-	✓	Bahan ikan harus berpindah untuk menuju proses berikutnya
3	Metode pemindahan yang terencana	✓	-	Ikan diantar menggunakan kontainer dan troli 4 roda, ikan yang telah bersih di letakkan pada rak menuju proses <i>pre-cooking</i>
4	Jarak pemindahan minimum	✓	-	Total jarak antar proses tidak jauh
5	Pemrosesan digabung dengan pemindahan barang	✓	-	Pemindahan pada tiap proses tidak dipisah
6	Barang setengah jadi minimum	✓	-	Bahan baku ikan langsung dikerjakan tanpa ada bahan yang disimpan terlebih dahulu

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
7	Bahan diantar kepekerja dan diambil dari tempat kerja	✓	-	Pekerja perpindahan berbeda dengan pekerja proses produksi
8	Sedikit mungkin jalan kaki antar operasi produksi	✓	-	Material <i>handling unit</i> menggunakan alat yang memudahkan pemindahan
9	Alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai	✓	-	Pemindahan pada proses ini tidak memerlukan alat mekanis
10	Pemisah tidak mengganggu aliran barang	✓	-	Proses pelelehan, pemotongan, dan pencucian tidak ada dinding pemisah
11	Pembuangan barang sisa sedikit mungkin	✓	-	Limbah ikan dibuang pada tempatnya dan akan dikirim menuju pabrik makanan hewan (<i>pet food</i>)
12	Pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, dan kelembapan.	✓	-	Ruangan terisolasi dari udara luar, terdapat pengkondisian udara dan <i>exhaust fan</i>
13	Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin	✓	-	Bahan ikan yang berada di bak pelelehan dekat dengan proses pembersihan dan pemotongan
14	Tata letak fleksibel	✓	-	Bak pelelehan dapat dipindahkan dan ditata ulang
15	Persediaan setengah jadi atau WIP (<i>Work in process</i>) minimum	-	✓	Perpindahan bahan produksi setengah jadi dari bak pelelehan menuju meja pemersihan dipindahkan manual
16	Sesedikit mungkin barang yang tengah diproses	-	✓	Ikan yang telah dipotong dan bersih di pindahkan menuju rak <i>pre-cooking</i> secara manual dan harus dilakukan secara cepat agar tidak terjadi penumpukan
17	Sesedikit mungkin pemindahan bahan	-	✓	Proses pengalengan ikan harus berjalan runtut sesuai alur produksi sehingga pemindahan bahan tidak dapat diminimalkan

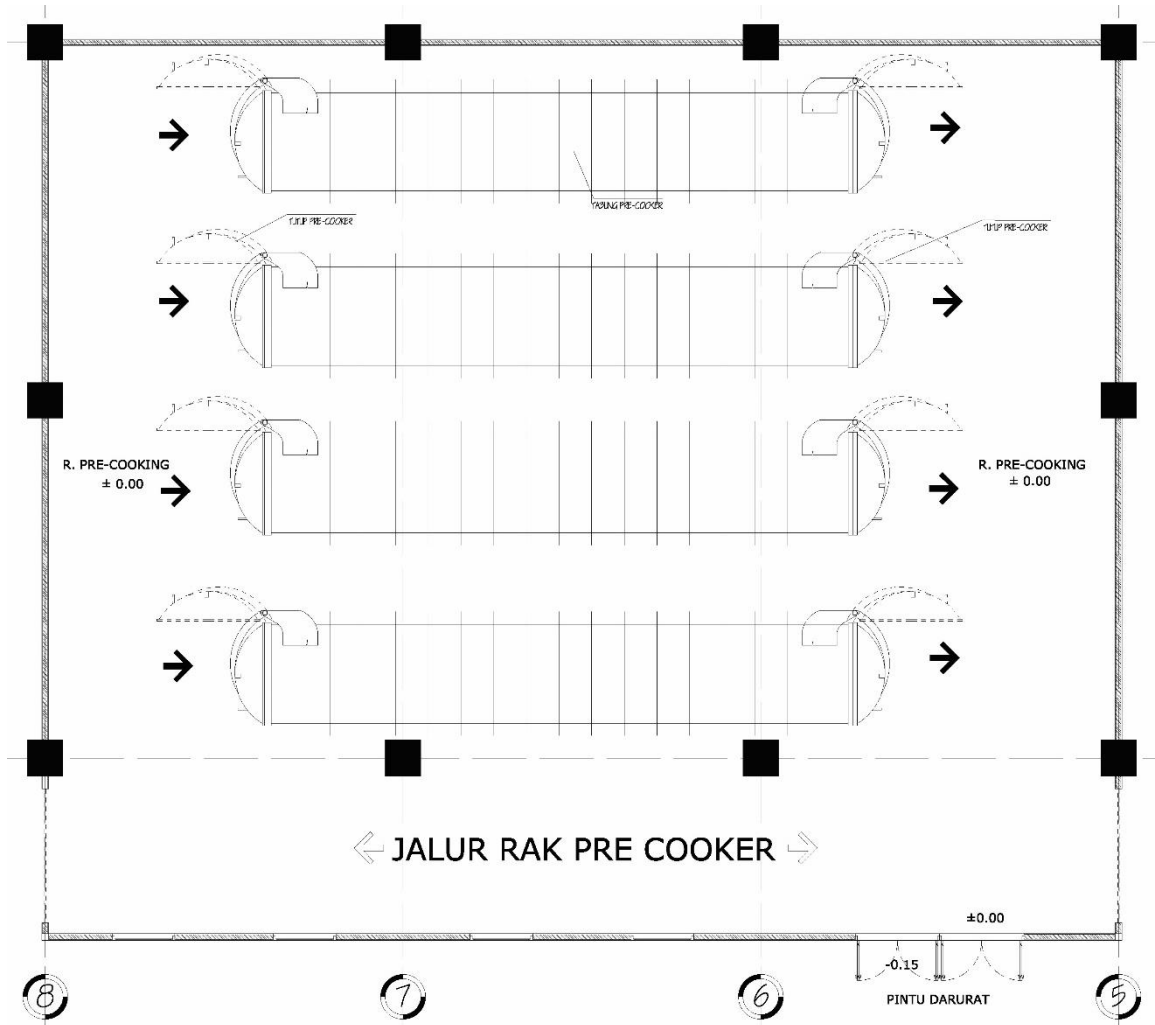
No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
18	Pemindahan ulang minimum	✓	-	Tidak adanya alur bahan yang kembali pada proses sebelumnya
19	Pemindahan bahan oleh buruh langsung sesedikit mungkin	-	✓	Ikan masih dipindahkan secara manual oleh pekerja
20	Jalur aliran tambahan	✓	-	Jalur pelelehan terdapat 3 jalur agar memudahkan saat ikan dipindahkan ke proses berikutnya
Jumlah		15	5	
Persentase		75%		Optimal

Berdasarkan karakteristik tata letak ruang *thawing*, pemotongan, dan pencucian pada tabel 4.7, persentase karakteristik sebesar 75% sehingga termasuk dalam kategori optimal. Dalam karakteristik pada tata letak ruang *thawing*, pemotongan, pencucian terdapat lima karakteristik tata letak dari dua puluh karakteristik yang tidak sesuai dikarenakan proses *thawing*, pemotongan dan pencucian pada pabrik pengalengan ikan tuna pemindahannya tidak memerlukan alat mekanis.

4.4.2.2 Ruang *Pre-Cooking* dan Penurunan Suhu

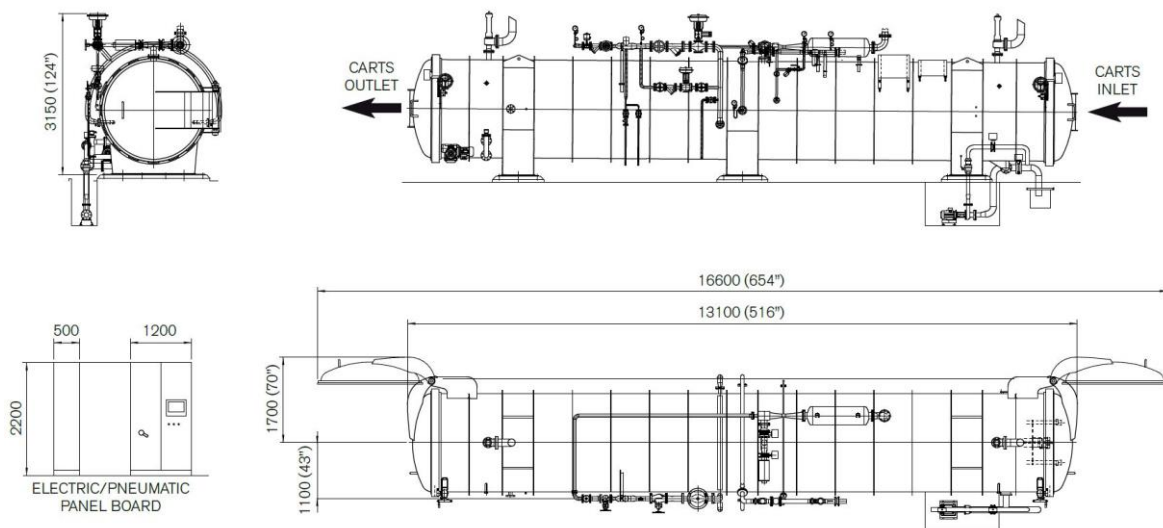
Ruang *pre-cooking* memiliki mesin dengan prinsip kerja seperti panci bertekanan. *Pre-scooker* terbuat dari bahan *stainless steel* yang dilengkapi dengan pintu pada tiap ujung mesin. Ikan yang telah dibersihkan akan diletakkan dalam rak dan dimasukkan ke dalam mesin, kemudian ikan dimasak dalam uap panas yang telah disesuaikan dengan kuantitas dan ukuran ikan. Berikut analisa ruang *pre-cooking* dan penurunan suhu.

Pada ruang *pre-cooking* juga menggunakan keramik yang sama dengan ruang pelelehan dan pemotongan. Ruang *pre-cooking* memiliki ukuran yang sangat besar yaitu 20m × 24m dengan dimensi 16m × 3m maka diperlukan ruangan yang besar.



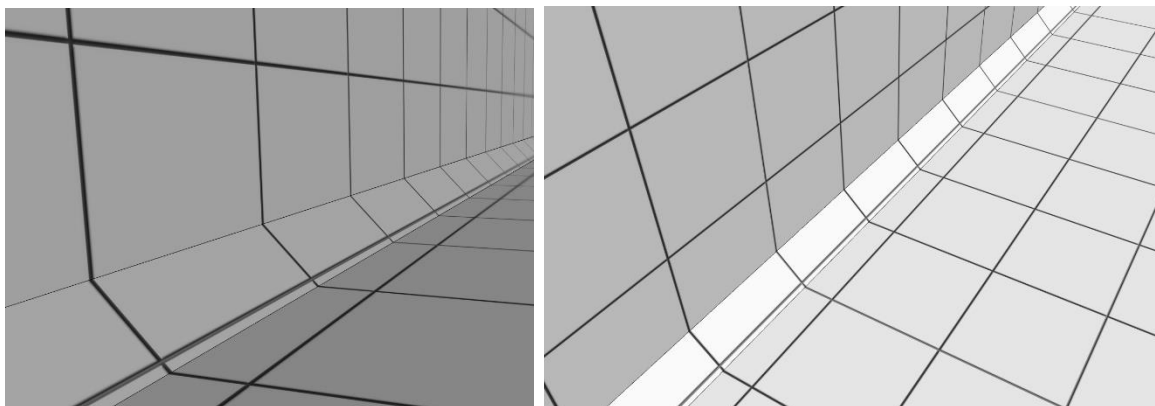
Gambar 4.47 Konsep layout ruang pre-cooking

Mesin pre-cooker yang merupakan mesin karena memiliki dua pintu sehingga dapat mempercepat alur pemasakan.



Gambar 4.48 Mesin pre-cooking

Bagian siku ruangan dibuat dengan bentuk seperti gambar 4.40, bentuk ini dimodel seperti ini agar pembersihan dan perawatan dapat lebih mudah dikerjakan dan hasilnya maksimal.



Gambar 4.49 Finishing antar dinding dan lantai

Dinding juga menggunakan keramik yang sama hingga ketinggian 2 m dari permukaan lantai agar dinding mudah dibersihkan dan tidak menjadi sarang kotoran dan jamur. Ruang ini tidak menggunakan plafon, namun ruang ini langsung menyatu dengan atap beton bangunan, karena dibutuhkan ruang yang luas untuk proses ini.

Pada bagian sirkulasi yaitu pintu antar ruangan menggunakan pintu berupa tirai pvc yang menutupi seluruh lubang pintu sehingga tirai pvc ini dengan warna biru berbentuk datar, cemerlang transparan dan jelas berguna untuk aplikasi temperatur pada suhu $+50^{\circ}\text{C}$ hingga -20°C . Tirai PVC ini berfungsi bagi ruangan pada karena dapat sebagai penahan debu, suara, serangga, suhu, kelembaban, cahaya selain itu dapat difungsikan sebagai partisi dan pintu sementara.



Gambar 4.50 Tirai PVC pada bagian sirkulasi

Tabel 4.8 Karakteristik tata letak ruang *pre-cooking*

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
1	Gang yang lurus	✓	-	Alur lurus sesuai arah proses produksi
2	Pemindahan antar operasi minimum	✓	-	Proses produksi tidak berpindah
3	Metode pemindahan yang terencana	✓	-	Ikan ditata dalam rak dan menuju ke proses <i>pre-cooking</i> , untuk proses selanjutnya juga menggunakan rak
4	Jarak pemindahan minimum	✓	-	Total jarak antar proses tidak jauh
5	Pemrosesan digabung dengan pemindahan barang	✓	-	Proses pemasakan menunggu sekitar 1,5 jam – 2 jam
6	Barang setengah jadi minimum	✓	-	Ikan yang telah di tata dalam rak langsung dimasak, dan setelah masak, kemudian di kirim pada proses selanjutnya
7	Bahan diantar kepekerja dan diambil dari tempat kerja	✓	-	Pekerja perpindahan berbeda dengan pekerja proses produksi
8	Sedikit mungkin jalan kaki antar operasi produksi	✓	-	Material <i>handling unit</i> menggunakan alat rak beroda yang dapat dipindahkan dengan mudah
9	Alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai	✓	-	Pemindahan pada proses ini tidak memerlukan alat mekanis
10	Pemisah tidak mengganggu aliran barang	✓	-	Proses <i>pre-cooking</i> tidak ada dinding pemisah
11	Pembuangan barang sisa sedikit mungkin	✓	-	Limbah <i>grey water</i> sisa proses produksi di alirkan menuju bak filtrasi dalam pengolahan limbah
12	Pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, dan kelembapan.	✓	-	Ruangan terisolasi dari udara luar, terdapat pengkondisian udara dan <i>exhaust fan</i>
13	Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin	✓	-	Ikan dimasak dalam durasi waktu yang lama

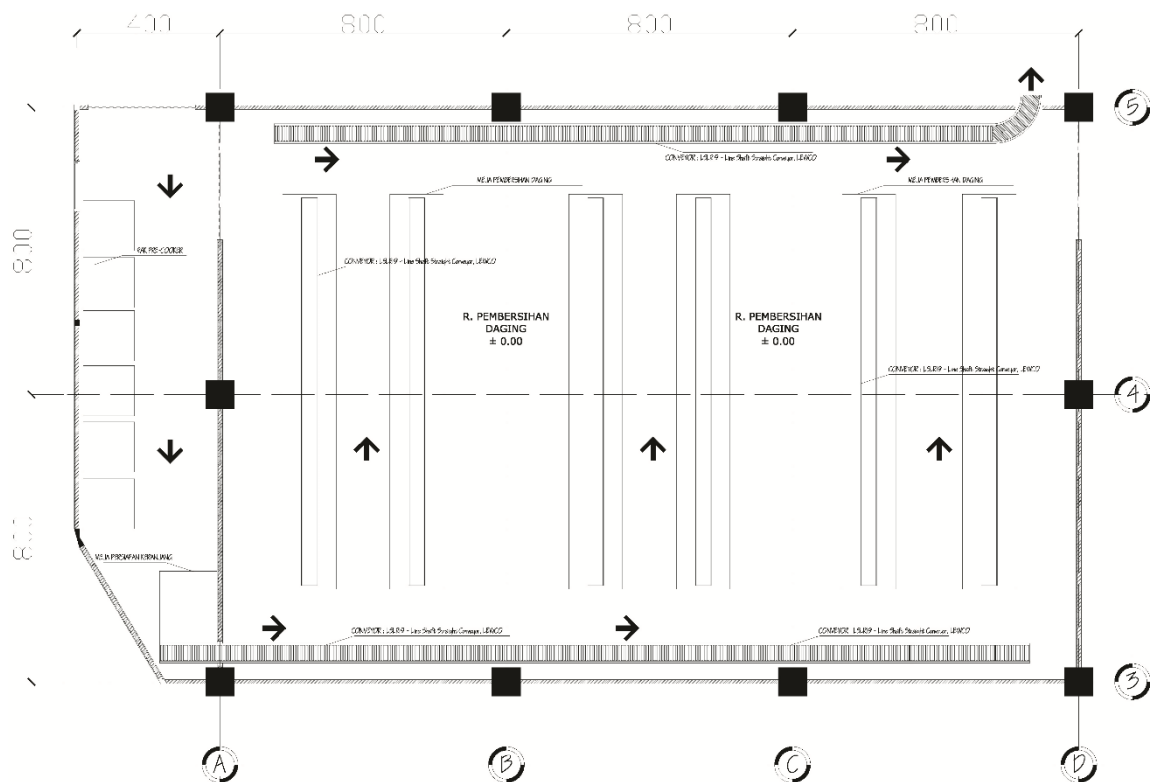
No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
14	Tata letak fleksibel	-	✓	Mesin <i>pre-cooking</i> berdimensi besar dan tidak dapat dipindah-pindahkan karena ruangan terbatas
15	Persediaan setengah jadi atau WIP (<i>Work in process</i>) minimum	✓	-	Perpindahan jarak tidak terlalu jauh sehingga barang setengah jadi akan langsung diproses
16	Sesedikit mungkin barang yang tengah diproses	✓	-	Bahan langsung diproses pada mesin
17	Sesedikit mungkin pemindahan bahan	✓	-	Jarak pemindahan tidak terlalu jauh
18	Pemindahan ulang minimum	✓	-	Tidak ada alur yang kembali pada proses sebelumnya
19	Pemindahan bahan oleh buruh langsung sesedikit mungkin	-	✓	Rak <i>pre-cooking</i> dipindahkan secara manual dengan didorong
20	Jalur aliran tambahan	✓	-	Mesin <i>pre-cooking</i> terdapat 4 buah aliran/jalur
Jumlah		18	2	
Persentase		90 %		Optimal

Berdasarkan karakteristik tata letak ruang *pre-cooking* pada tabel 4.8, persentase karakteristik tata letak sebesar 90% dengan kategori optimal. Karakteristik tata letak ruang *pre-cooking* pada bagian pemrosesan digabung dengan pemindahan barang tidak sesuai karena proses pemasakan menunggu sekitar 1,5 jam sampai 2 jam dan pada bagian alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai tidak termasuk dalam karakteristik dikarenakan pemindahan pada proses ini tidak memerlukan alat mekanis.

4.4.2.3 Ruang Pembersihan Daging

Ruang pembersihan daging tidak dapat menggunakan mesin otomatis karena pembersihan harus dilakukan dengan manual dan teliti sehingga ruang ini memiliki banyak pekerja. Ruang pembersihan daging terdiri dari banyak meja pembersihan yang harus tertata dengan baik agar proses pembersihan oleh pekerja dapat dilakukan dengan baik dan nyaman. Alur proses pada ruang ini adalah dari ruang *pre-cooking*, keranjang berisi daging di pindahkan menggunakan konveyor roller dan menuju tiap baris meja masing-masing. Dalam ruang ini juga dapat dipasang speaker *sound system* di tiap sisi ruangan untuk hiburan bagi pekerja sehingga meningkatkan produktifitas pekerja.

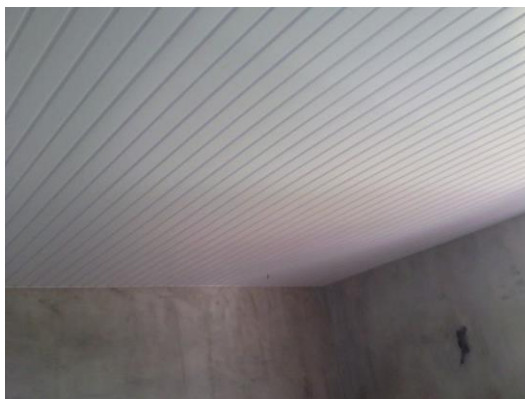
Pada segmen dua ruang produksi adalah proses pembersihan daging, kebersihan ruangan harus dijaga sehingga material bangunan yang digunakan tidak menyimpan kotoran dan mudah dibersihkan.



Gambar 4.51 Layout ruang pembersihan daging

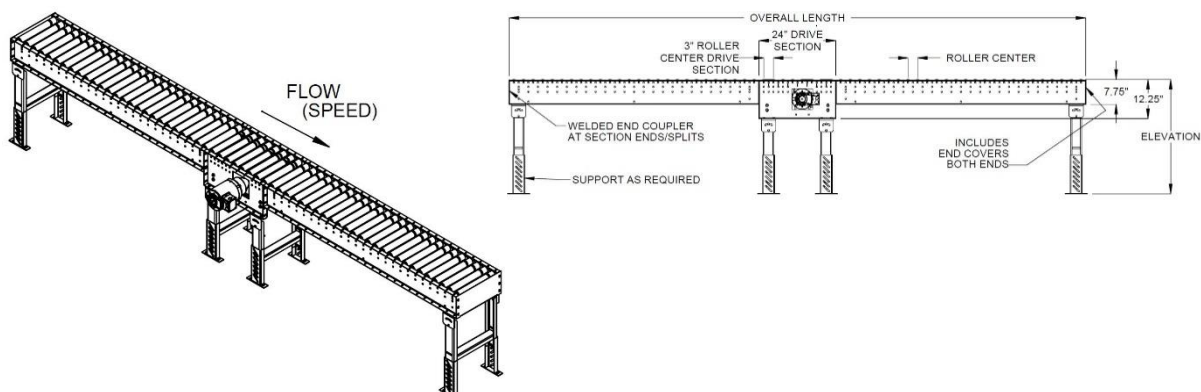
Ruang pembersihan daging berukuran 28 x 16 meter. Ruang pembersihan daging menggunakan finishing lantai yang sama yaitu keramik warna putih berukuran 40 cm x 40 cm agar terlihat lebih cerah dan bersih. Pada bagian plafon menggunakan plafon PVC dengan tinggi ruangan 6 meter dari jarak lantai. Plafon PVC (Poly Vinyl Chloride) memiliki keunggulan diantaranya tahan air, anti rayap, tidak merambat api, aman untuk

kesehatan, tidak perlu dempul atau cat, dan ringan, sehingga plafon ini dapat diterapkan pada ruangan pembersihan daging.

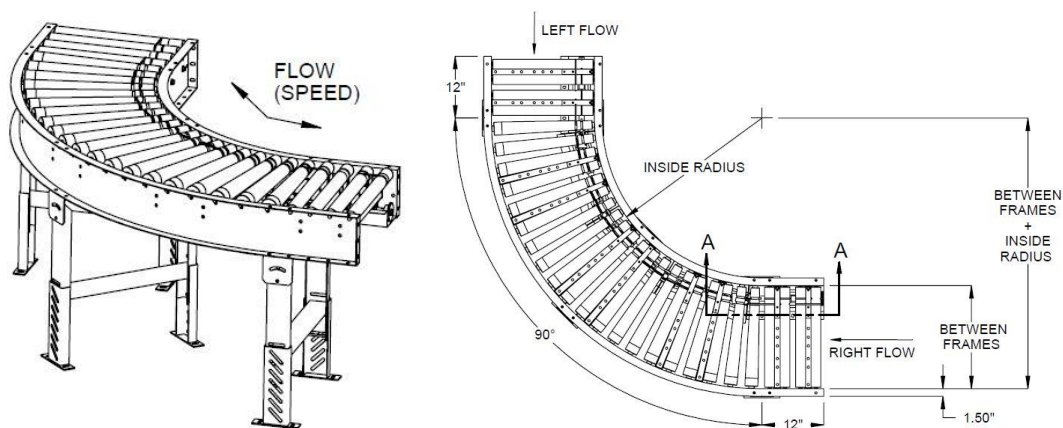


Gambar 4.52 Plafon PVC

Sistem mobilitas barang pada ruangan ini menggunakan mesin konveyor roller mesin sehingga perpindahan barangnya tidak menggunakan tenaga manusia sehingga lebih memudahkan secara tenaga dan lebih cepat dalam pengantaran barang. Konveyor ini dapat mengantarkan barang menggunakan dinamo.



Gambar 4.53 Konveyor roller lurus



Gambar 4.54 Konveyor roller berbelok

Konveyor ini tertata seperti pada gambar layout ruang untuk mengirimkan barang menuju ruang pengisian daging. Ruangan ini sangat steril sehingga sirkulasi pintu harus bisa tertutup dengan baik. Tirai PVC juga tetap digunakan pada ruangan ini dan ditambah dengan pintu dari bahan pvc.



Gambar 4.55 Pintu PVC kedap udara dan tirai PVC

Tabel 4.9 Karakteristik tata letak ruang pembersihan daging

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
1	Gang yang lurus	✓	-	Alur lurus sesuai arah proses produksi
2	Pemindahan antar operasi minimum	-	✓	Perpindahan barang sangat diperlukan dan tidak dapat dihindari untuk memudahkan berpindahnya bahan ikan untuk dibersihkan
3	Metode pemindahan yang terencana	✓	-	Ikan ditata dalam kontainer dan digeser menuju proses pembersihan menggunakan konveyor roller, untuk menuju proses selanjutnya juga menggunakan konveyor roller.
4	Jarak pemindahan minimum	✓	-	Total jarak antar proses tidak jauh
5	Pemrosesan digabung dengan pemindahan barang	-	✓	Pembersihan dilakukan pada suatu tempat sehingga pemindahan barang dilakukan terpisah

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
6	Barang setengah jadi minimum	✓	-	Ikan yang telah dibersihkan kemudian langsung dikirim menuju proses pengisian daging
7	Bahan diantar kepekerja dan diambil dari tempat kerja	✓	-	Pekerja perpindahan berbeda dengan pekerja proses produksi
8	Sedikit mungkin jalan kaki antar operasi produksi	✓	-	Material <i>handling unit</i> menggunakan konveyor roller yang dapat memindahkan kontainer dengan mudah
9	Alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai	✓	-	Pemindahan pada proses ini tidak memerlukan alat mekanis
10	Pemisah tidak mengganggu aliran barang	✓	-	Proses pembersihan daging tidak ada dinding pemisah
11	Pembuangan barang sisa sedikit mungkin	✓	-	Limbah ikan dibuang pada tempatnya dan akan dikirim menuju pabrik makanan hewan (<i>pet food</i>)
12	Pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, dan kelembapan.	✓	-	Ruangan terisolasi dari udara luar, terdapat pengkondisian udara dan <i>exhaust fan</i> . Ruang pembersihan daging tertutup dan tidak terkontaminasi dengan ruang-ruang pada pabrik lainnya.
13	Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin	-	✓	Bahan yang akan diproduksi berjalan menuju meja kerja dan setelah selesai bahan berpindah menuju proses berikutnya
14	Tata letak fleksibel	✓	-	Meja kerja dapat dipindahkan dan ditambahkan
15	Persediaan setengah jadi atau WIP (<i>Work in process</i>) minimum	✓	-	Perpindahan jarak tidak terlalu jauh sehingga barang setengah jadi akan langsung diproses
16	Sesedikit mungkin barang yang tengah diproses	✓	-	Bahan yang akan diproses berjalan dengan urut dan tidak terjadi penumpukan

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
17	Sesedikit mungkin pemindahan bahan	-	✓	Konveyor roller sebagai <i>material handling</i> yang dapat meminimalisir penumpukan
18	Pemindahan ulang minimum	✓	-	Alur proses berjalan lurus dan tidak mengulangi ke proses sebelumnya
19	Pemindahan bahan oleh buruh langsung sesedikit mungkin	✓	-	Perpindahan dibantu dengan konveyor roller sehingga karyawan tidak repot mengangkat dan memindah bahan
20	Jalur aliran tambahan	✓	-	Terdapat 6 lajur meja untuk membersihkan ikan
Jumlah		16	4	
Persentase		80 %		Optimal

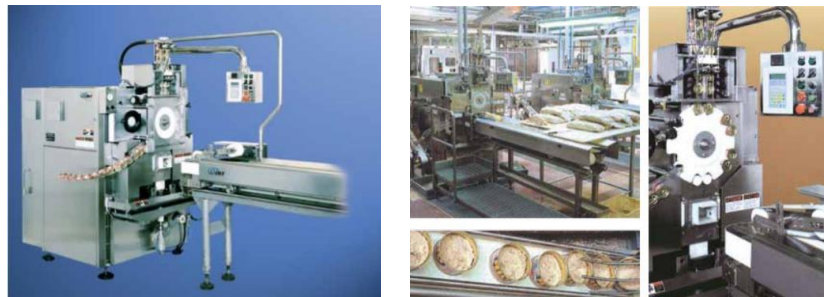
Berdasarkan karakteristik tata letak ruang pembersihan daging pada tabel 4.9, besar persentase tata letak adalah 80% dengan kategori optimal. Pada ruang pembersihan daging yang tidak sesuai dari dua puluh karakteristik pada bagian alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai dikarenakan pemindahan pada proses ini tidak memerlukan alat mekanis.

4.4.2.4 Ruang Pengisian Daging, Pengisian Minyak Penutupan Kaleng/Seaming dan Pencucian kaleng

Proses pengisian daging, pengisian minyak, penutupan kaleng, dan pencucian kaleng dilakukan dalam satu ruangan yang terisolasi sehingga seluruh proses dapat terlindungi dari kontaminasi udara luar.

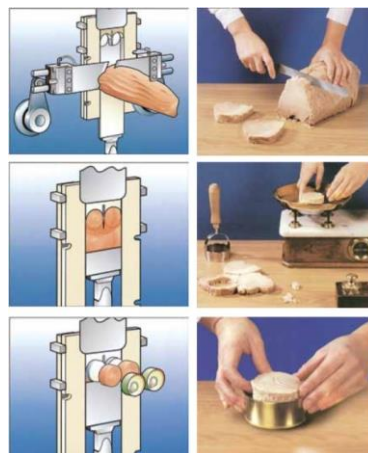
1. Ruang pengisian daging

Daging yang datang dari ruang pembersihan akan dimasukkan kedalam mesin *auto filling machine*. Mesin pengisian secara otomatis akan mengisi daging kedalam kaleng dengan ukuran dan berat yang sama rata.



Gambar 4.56 Filling Machine

Proses alat ini adalah daging yang telah bersih dimasukkan kedalam mesin dan secara otomatis daging akan terpotong dan terskala kedalam kaleng, sehingga keuntungan menggunakan alat ini adalah kualitas *packing* tinggi, menghemat tempat, desain mekanisme yang sederhana dapat mengurangi biaya pemeliharaan, layar operator yang dapat menunjukkan data produksi, kecepatan dan akurasi saat pengisian.



Gambar 4.57 Proses pengisian kedalam kaleng

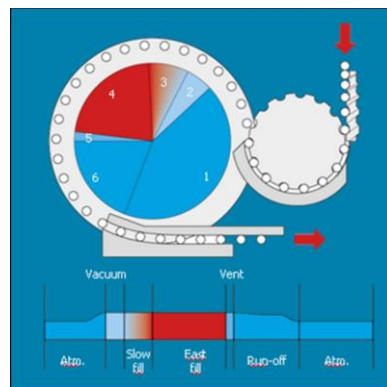
2. Ruang pengisian minyak

Pengisian minyak masih dalam satu ruangan dengan mesin *filling tuna*. Mesin ini berfungsi untuk mengisi minyak atau saus kedalam kaleng tuna dengan takaran yang sama dan cepat.



Gambar 4.58 Mesin oiler untuk pengisian minyak

Mesin ini sesuai dengan mesin pengisian daging dan mesin penutupan kaleng yang dimana tinggi kaleng dapat diatur dalam mesin, sehingga meminimalisir kaleng rusak. Sanitasi dalam mesin otomatis akan melakukan pembersihan dan tidak memerlukan perawatan pembersihan sanitasi pipa minyak.

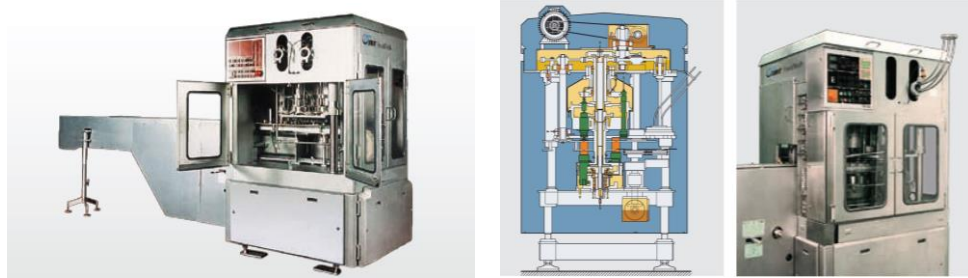


Gambar 4.59 Skematik kerja mesin oiler

Skematik kerja mesin adalah pengisian dengan kombinasi penghampaan udara untuk penghindaran bakteri yang mengendap, sebelum pengisian, udara di pompa keluar sehingga udara menjadi hampa kemudian pengisian hingga takaran yang sesuai.

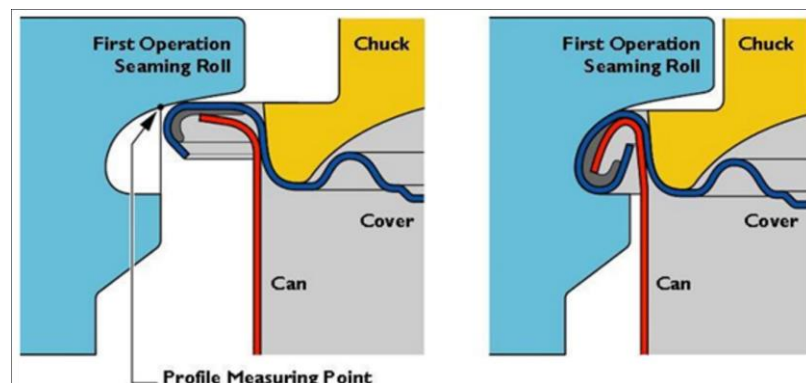
3. Ruang penutupan kaleng/*seaming*

Proses seaming menggunakan mesin seamer atau penutup kaleng setelah dari proses pengisian minyak dan air garam, kaleng-kaleng akan menuju mesin penutupan kaleng.

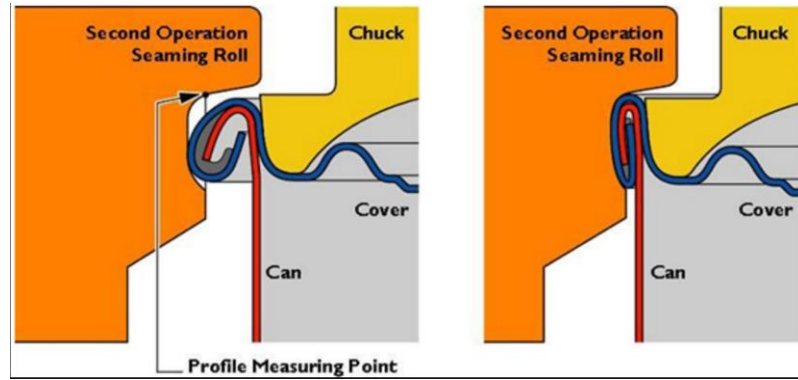


Gambar 4.60 Seaming/ penutup kaleng

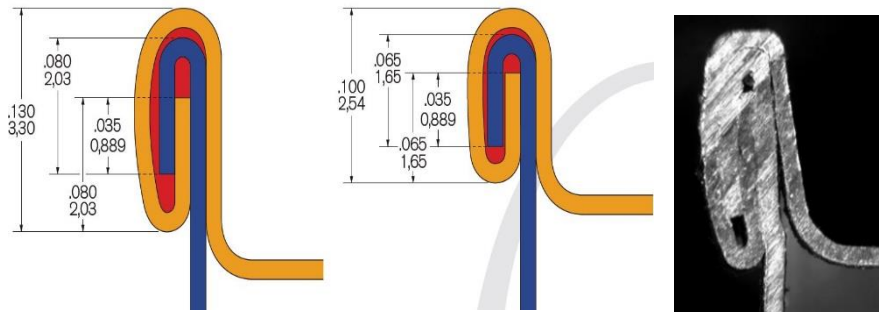
Prinsip kerja mesin *seamer* ini adalah *double seamer* artinya jahitan yang terbentuk berada dalam dua operasi yang berbeda. Badan kaleng dan tutup berada dalam cengkaman *seamer* menggunakan beban vertikal. Operasi pertama menggulung ujung lipatan kaleng menjadi menggelombang dan pada operasi kedua dilanjutkan dengan meremas kedua lapisan kaleng menggelombang tersebut sehingga membuat segel kedap udara.



Gambar 4.61 Operasi pertama pada Seaming/ Penutup kaleng



Gambar 4.62 Operasi kedua pada seaming/penutup kaleng



Gambar 4.63 Hasil seaming

Operasi ini dilakukan memutar kaleng pada cengkaman/*chuck*, sehingga operasi *seaming roll* bisa dilakukan dengan cepat dan efisien sebelum sesaat penutupan ada proses *vacum* atau pengeluaran udara didalam kaleng. Hal ini berfungsi untuk mengeluarkan bakteri dalam oksigen yang mengendap dalam kaleng sehingga daging dapat bertahan lebih lama.

4. Ruang pencucian kaleng

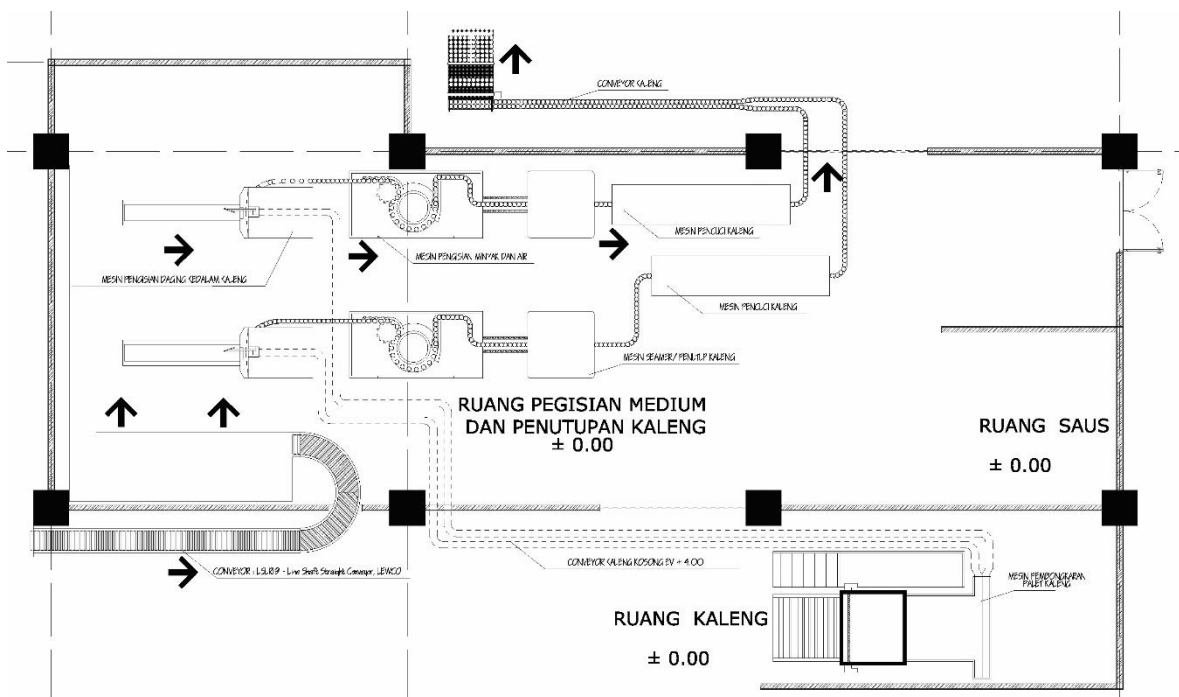
Pencucian kaleng bertujuan untuk membersihkan kaleng dari sisa-sisa daging dan minyak yang menempel pada kaleng, sehingga ketika menuju mesin retort kaleng sudah terbebas dari sisa-sisa daging dan minyak. Pencucian menggunakan air yang disemprotkan dengan tekanan tinggi. Kaleng yang telah diseaming, kemudian masuk kedalam mesin pencucian kaleng. Mesin ini bekerja dengan dua tahap, tahap pertama memebersihkan kaleng dengan menyemprotkan air pada tiap sisi-sisi kaleng. Air yang jatuh ditampung pada reservoir dan disemprotkan lagi menuju kaleng. Air dalam reservoir dapat ditambahkan dengan detergen untuk pembersihan maksimal, air akan diganti jika sudah terlalu kotor. Tahap kedua

adalah pembilasan, air bersih dipompa dan disemprotkan melalui nozzle dengan tekanan yang tinggi untuk pembilasan.



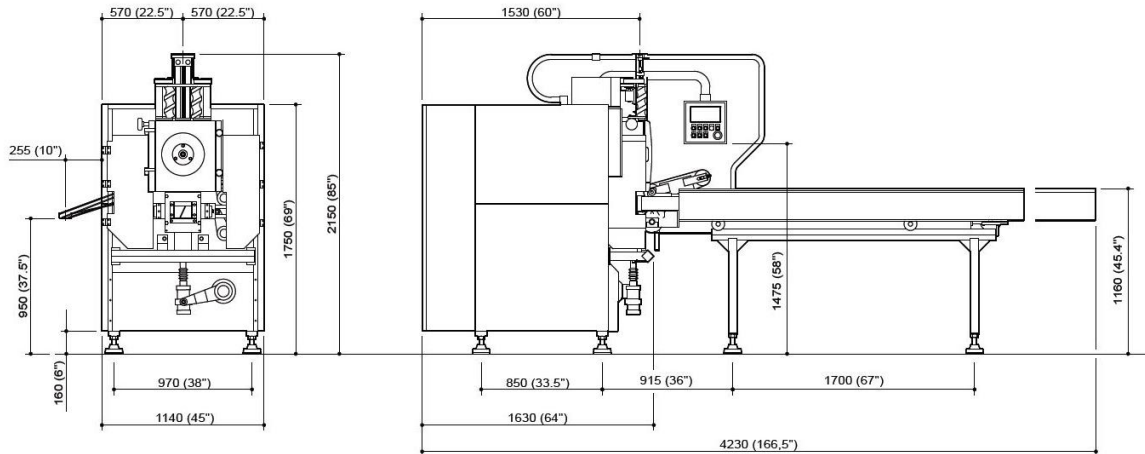
Gambar 4.64 Mesin pencuci kaleng

Ruangan pertama merupakan ruangan yang sangat steril karena pengisian kaleng hingga penutupan kaleng. Pada ruangan ini memiliki kesamaan pada ruang pembersihan daging, yaitu menggunakan plafon pvc dan tirai pvc pada bagian sirkulasi.



Gambar 4.65 Layout ruang pengisian daging, pengisian minyak, penutupan kaleng, dan pencucian kaleng

Penataan mesin dalam ruang ini ditata seperti pada gambar di atas, mesin pengisian daging berada di dekat meja persiapan daging, proses selanjutnya pengisian minyak kedelai dan air dan selanjutnya ditutup dengan mesin *seamer*, setelah kaleng-kaleng ini tertutup, langkah selanjutnya adalah pencucian awal bagi kaleng-kaleng ini, lalu kaleng ditransfer menuju ruang retort.



Gambar 4.66 Mesin pengisian daging kedalam kaleng

Mesin *filling* ini membutuhkan stok kaleng kosong yang harus siap untuk mengemas daging, sehingga kaleng-kaleng ini ditransfer oleh mesin pembongkaran palet kaleng/*de-palletizer empty cans*. Mesin dapat membongkar kaleng dari gudang dan mentransferkan menuju mesin pengisian.



Gambar 4.67 Mesin pembongkar kaleng
Sumber: Hermasa Company

Mesin pengisian minyak dan mesin penutupan kaleng merupakan mesin yang jadi satu, sehingga penempatannya harus berdekatan. Mesin pencucian berada setelah kaleng di tutup oleh mesin *seamer*, mesin pencucian menggunakan air untuk membersihkan, sehingga pada bagian bawah mesin terdapat pipa yang langsung menuju ke pembuangan air. Pencucian dengan mesin ini cukup membersihkan sisa-sisa daging dan minyak yang

menempel pada kaleng setelah proses pencucian, kaleng akan ditransfer menuju ruang retort untuk diproses lebih lanjut.

Tabel 4.10 Karakteristik tata letak ruang pengisian daging, pengisian minyak, penutupan kaleng, dan pencucian kaleng

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
1	Gang yang lurus	✓	-	Alur lurus sesuai arah proses produksi
2	Pemindahan antar operasi minimum	-	✓	Bahan akan diproses namun harus dengan perpindahan bahan
3	Metode pemindahan yang terencana	✓	-	Kaleng berisi ikan dipindahkan menggunakan <i>belt conveyor</i> yang berukuran selebar kaleng yang digunakan.
4	Jarak pemindahan minimum	✓	-	Total jarak antar proses tidak jauh dan berada dalam satu ruangan
5	Pemrosesan digabung dengan pemindahan barang	-	✓	Proses pengisian, penutupan dan pencucian berada dalam jarak yang pendek
6	Barang setengah jadi minimum	✓	-	Kaleng langsung diproses sesuai urutan dan tertata secara teratur tanpa ada antrian yang menyebabkan adanya <i>inventory</i> kecil
7	Bahan diantar kepekerja dan diambil dari tempat kerja	✓	-	Pekerja perpindahan berbeda dengan pekerja proses produksi
8	Sedikit mungkin jalan kaki antar operasi produksi	✓	-	Material <i>handling unit</i> menggunakan <i>belt conveyor</i> yang dapat memindahkan kaleng secara otomatis
9	Alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai	✓	-	Pemindahan pada proses ini menggunakan <i>belt conveyor</i> yang bekerja otomatis menggunakan mesin.
10	Pemisah tidak mengganggu aliran barang	✓	-	Proses pada ruangan ini tidak ada dinding pemisah

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
11	Pembuangan barang sisa sedikit mungkin	✓	-	Pengisian daging mengisi seluruh daging ke dalam kaleng dan tidak meinggalkan <i>waste</i>
12	Pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, dan kelembapan.	✓	-	Ruangan terisolasi dari udara luar, terdapat pengkondisian udara dan <i>exhaust fan</i> . Ruang ini tertutup dan tidak terkontaminasi dengan ruang-ruang pada pabrik lainnya.
13	Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin	✓	-	Bahan minyak berada dalam satu ruangan serta kaleng kosong ditransfer secara otomatis menuju mesin pengisian kaleng
14	Tata letak fleksibel	✓	-	Mesin dapat ditata ulang
15	Persediaan setengah jadi atau WIP (<i>Work in process</i>) minimum	✓	-	Bahan akan langsung diproses pada proses berikutnya
16	Sesedikit mungkin bahan yang tengah diproses	✓	-	Bahan akan langsung diproses sehingga tidak terjadi penumpukan
17	Sesedikit mungkin pemindahan bahan	-	✓	Pemindahan bahan diperlukan dalam proses ini agar tidak terjadi penumpukan
18	Pemindahan ulang minimum	✓	-	Proses berjalan sesuai alur dan tidak kembali pada proses sebelumnya
19	Pemindahan bahan oleh buruh langsung sesedikit mungkin	✓	-	Seluruh proses pemindahan berjalan otomatis
20	Jumlah aliran tambahan	✓	-	Terdapat 2 jalur pengisian, penutupan dan pencucian
Jumlah		18	2	
Persentase		90 %		Optimal

Berdasarkan tabel 4.10 terdapat delapan belas karakteristik tata letak ruang pengisian daging, pengisian minyak, penutupan kaleng, dan pencucian kaleng pada pabrik pengalengan ikan tuna yang sesuai dan dua karakteristik yang tidak sesuai sehingga persentase tata letak ruang pengisian daging, pengisian minyak, penutupan kaleng, dan pencucian kaleng sebesar 90%, termasuk dalam kategori optimal.

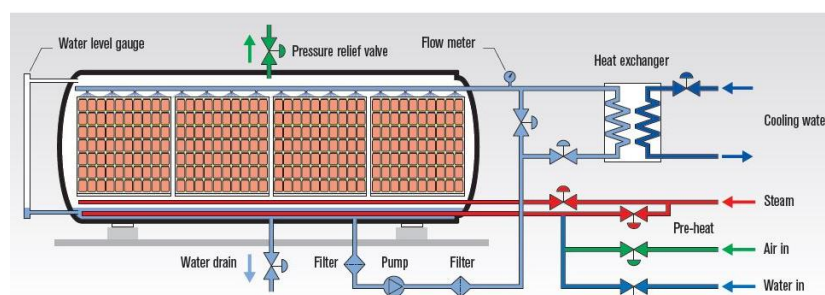
4.4.2.5 Ruang Retort

Mesin retort adalah mesin sterilisasi dan merupakan mesin pemasakan paling akhir. Proses ini adalah proses sterilisasi yang menggunakan uap panas dan air panas. Uap panas memasak kaleng hingga suhu yang ditentukan dan mensterilkan seisi kaleng dari bakteri yang berada dalam kaleng sehingga umur daging dalam kaleng bisa awet hingga beberapa tahun kedepan. Mesin yang digunakan pada proses ini adalah *Steam Water Spray (SWS™) Static Retort*. Mesin ini bekerja dengan *steam water spray* yang merupakan pemanasan menggunakan uap air yang disemprotkan dari bagian bawah retort dengan cepat dan kemudian menyeluruh dari seluruh sisi secara merata sehingga menciptakan distribusi temperatur yang homogen.



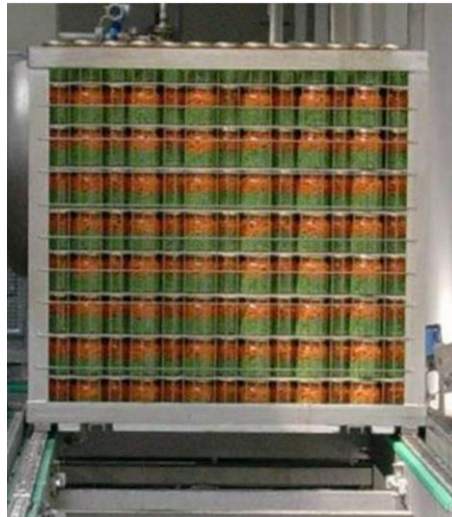
Gambar 4.68 Mesin Retort

Steam water spray system adalah sistem yang digunakan untuk memasak kaleng dengan menggunakan uap panas, air dan udara untuk memanaskan kaleng dalam retort. Air panas yang berada di bagian bawah retort di pompa menuju penyemprot di seluruh dalam retort. Proses selesai air dipompa lagi menuju *heat exchanger* sehingga air menjadi dingin digunakan untuk mendinginkan kaleng ketika pendinginan selesai. Proses ini tidak telalu membuang air karena air di gunakan kembali dari awal proses sterilisasi hingga akhir.

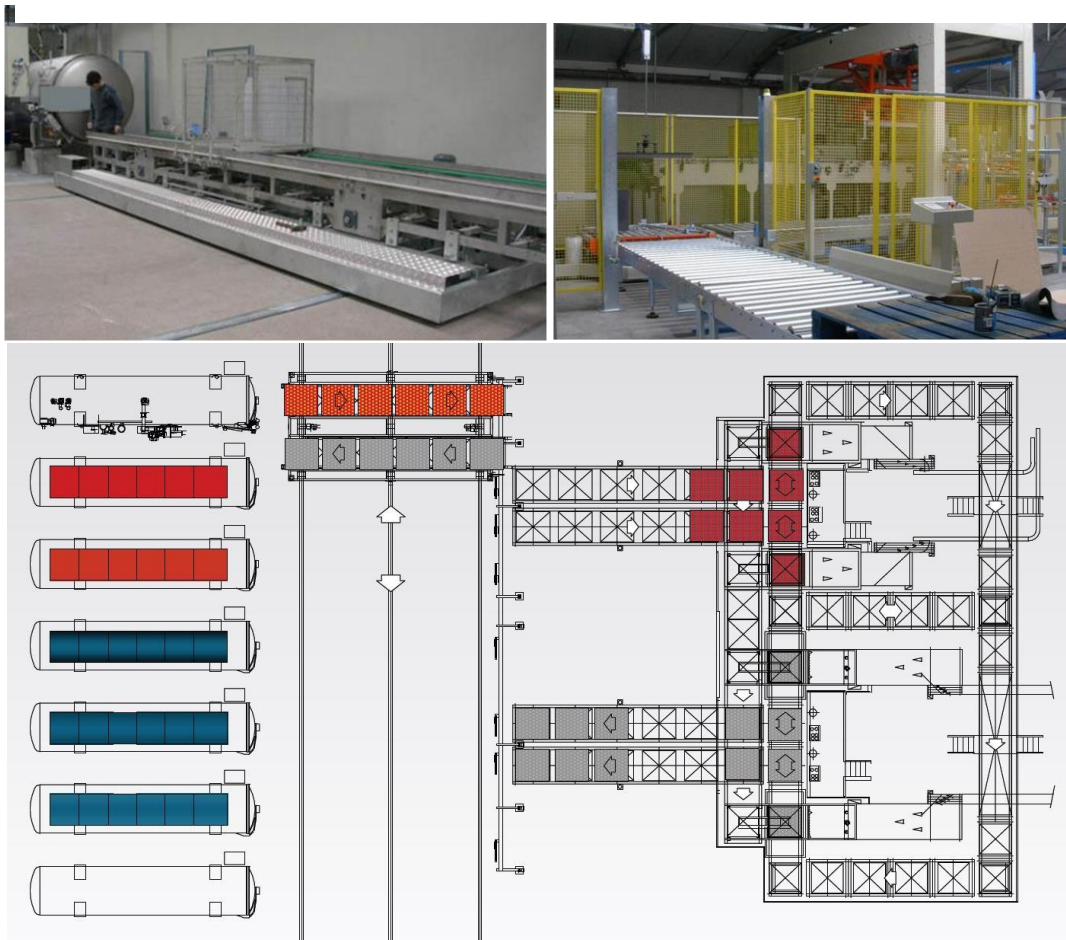


Gambar 4.69 Steam Water Spray Static Retort

Sistem material handling adalah penanganan kontainer secara otomatis untuk wadah yang fleksibel dan semi-kaku. Wadah kontainer ini dapat diisi dengan kaleng-kaleng dari mesin *seaming* dan diantar melalui *roller konveyor* menuju stasiun *shuttle*. Sistem *shuttle* merupakan transportasi untuk mengantarkan rak kontainer kaleng menuju mesin retort yang dipasang pada rel.

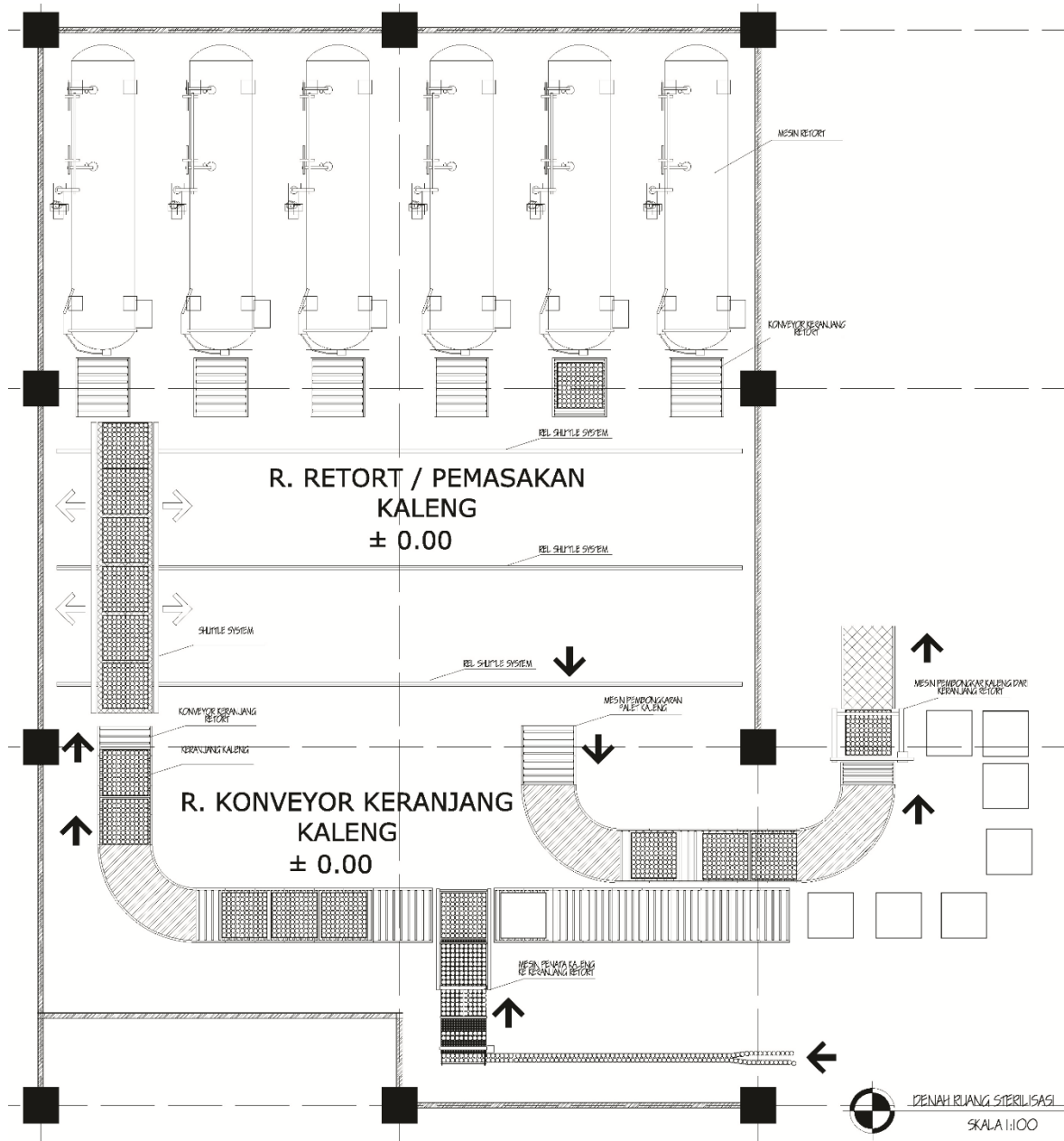


Gambar 4.70 Rak kontainer kaleng



Gambar 4.71 Shuttle system

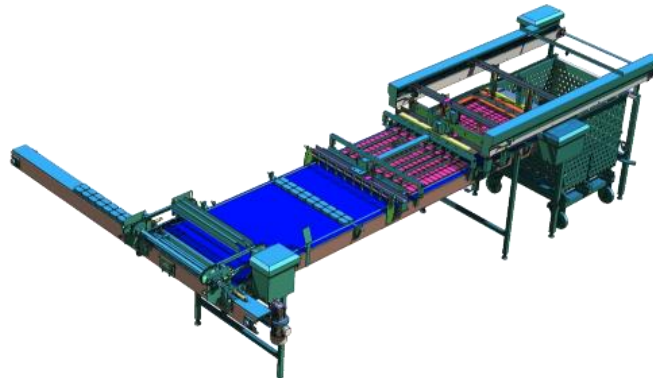
Proses sterilisasi menggunakan mesin retort dan sistem pengantar barang menggunakan *shuttle system* yang dapat mengantarkan keranjang kaleng menuju mesin retort dengan cepat dan mudah.



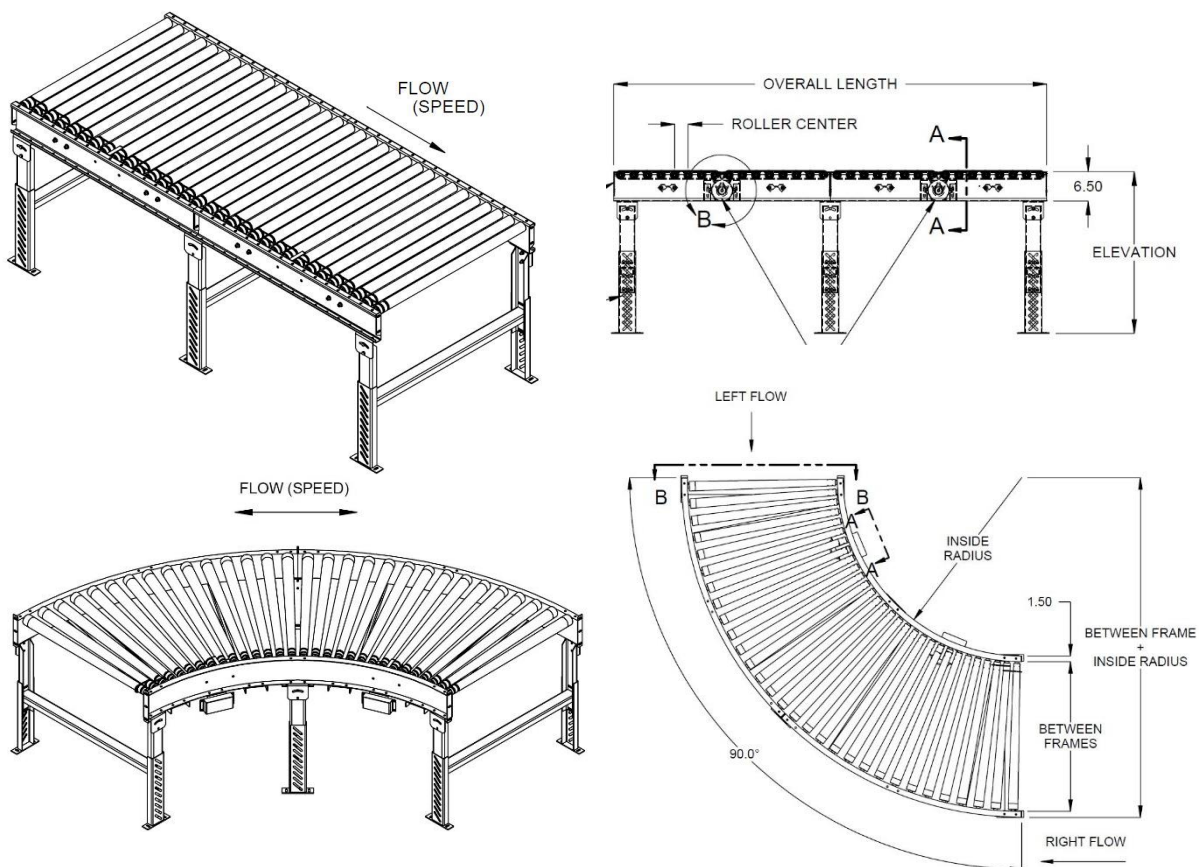
Gambar 4.72 Layout Ruang Retort

Dari proses pengisian dan penutupan kaleng, kaleng menuju ke mesin *palletizer of autoclave baskets/autoclave baskets loader* atau mesin penata kaleng ke keranjang retort. Mesin ini dapat menata dan menumpuk kaleng yang datang dengan rapi. Mesin produksi Hermasa Canning Technology ini mampu menata dengan sistem manual atau otomatis sehingga dapat dikendalikan dengan manusia setelah dari mesin ini keranjang yang telah terisi diantar dengan konveyor roller menuju sistem *shuttle*. Mesin *Shuttle* angkutan ini

dapat membawa hingga 6 keranjang menuju mesin retort yang kosong. Mesin ini bergeser diatas rel besi yang digerakkan oleh mesin dinamo dan dioperatori oleh pekerja setelah dari mesin ini selanjutnya keranjang berisi kaleng diantar dengan konveyor roller dengan lebar sekitar 1 meter.



Gambar 4.73 Mesin penata kaleng



Gambar 4.74 Konveyor keranjang kaleng

Tabel 4.11 Karakteristik ruang retort

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
1	Gang yang lurus	✓	-	Alur lurus sesuai arah proses produksi
2	Pemindahan antar operasi minimum	-	✓	Pemindahan barang sangat dibutuhkan pada proses ini
3	Metode pemindahan yang terencana	✓	-	Pemindahan kaleng menggunakan sistem angkutan/ <i>shuttle system</i> yang dapat memindahkan rak kaleng berukuran 1 m × 1 m dengan mudah menuju mesin retort
4	Jarak pemindahan minimum	✓	-	Total jarak antar proses tidak jauh dan berada dalam satu ruangan
5	Pemrosesan digabung dengan pemindahan barang	✓	-	
6	Barang setengah jadi minimum	✓	-	Kaleng langsung diproses sesuai urutan dan tertata secara teratur tanpa ada antrian menuju penata kaleng dalam rak
7	Bahan diantar kepekerja dan diambil dari tempat kerja	✓	-	Pekerja perpindahan berbeda dengan pekerja proses produksi
8	Sedikit mungkin jalan kaki antar operasi produksi	✓	-	Material <i>handling unit</i> menggunakan <i>shuttle system</i> yang dapat memduahkan pemindahan kaleng secara otomatis
9	Alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai	✓	-	Penataan kaleng kedalam rak menggunakan mesin <i>palletizer</i> secara mekanis
10	Pemisah tidak mengganggu aliran barang	✓	-	Proses pada ruangan ini tidak ada dinding pemisah
11	Pembuangan barang sisa sedikit mungkin	✓	-	Limbah grey water sisa proses produksi di alirkan menuju bak filtrasi dalam pengolahan limbah

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
12	Pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, dan kelembapan.	✓	-	Terdapat pengkondisian udara dan <i>exhaust fan</i> .
13	Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin	✓	-	Bahan untuk proses sterilisasi telah di <i>instal</i> pada mesin retort
14	Tata letak fleksibel	-	✓	Tata letak tidak dapat diatur karena dimensi mesin yang besar dan membutuhkan ruang gerak yang luas
15	Persediaan setengah jadi atau WIP (<i>Work in process</i>) minimum	✓	-	Bahan diproses dengan cara disterilisasi
16	Sesedikit mungkin barang yang tengah diproses	✓	-	Pemindahan bahan menggunakan konveyor dapat meminimalisir penumpukan bahan
17	Sesedikit mungkin pemindahan bahan	-	✓	Pemindahan bahan diperlukan untuk mengurangi penumpukan dan berfungsi untuk <i>temporary storage</i>
18	Pemindahan ulang minimum	-	✓	Pada pemindahan <i>shuttle system</i> keranjang dimasukkan kedalam mesin dan dikeluarkan lagi menggunakan <i>shuttel system</i>
19	Pemindahan bahan oleh buruh langsung sesedikit mungkin	✓	-	Seluruh pemindahan keranjang retort menggunakan konveyor roller
20	Jalur aliran tambahan	✓	-	Terdapat 6 Jalur proses sterilisasi
Jumlah		16	4	
Persentase		80%		Optimal

Berdasarkan tabel 4.11 menjelaskan bahwa persentase tata letak ruang retort pada pabrik pengalengan ikan tuna sebesar 80% dan termasuk dalam kategori optimal. Terdapat empat karakteristik yang tidak sesuai dengan karakteristik yaitu, pemindahan antar operasi minimum, tata letak fleksibel, sesedikit mungkin pemindahan bahan, dan pemindahan ulang minimum.

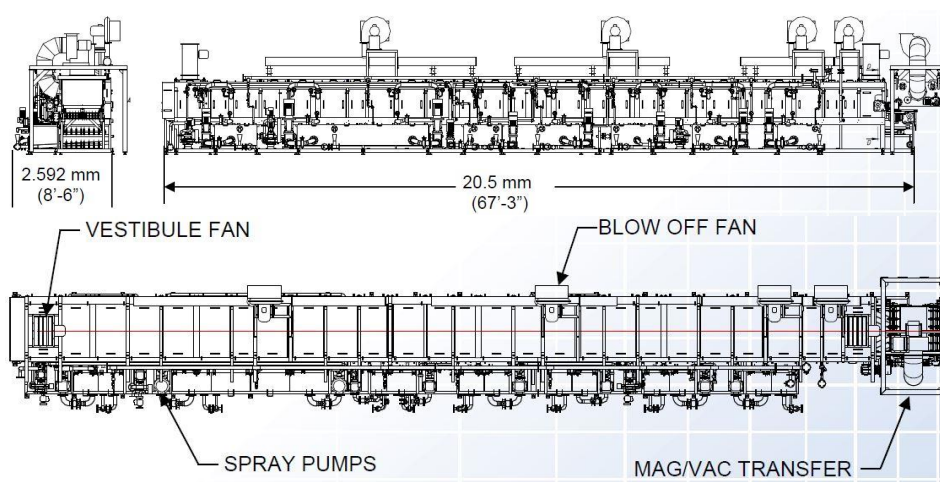
4.4.2.6 Ruang Pencucian, Pengeringan Kaleng, *Print Code*, dan Pengemasan

1. Pencucian dan Pengeringan Kaleng

Proses pencucian menggunakan mesin yang berbeda dengan pencucian setelah proses *seaming* karena kaleng yang keluar dari mesin retort jumlahnya banyak, dan pencucian akhir ini adalah *hard cleaning* yang membersihkan keseluruhan kaleng dari sisa-sisa proses ataupun zat-zat kimia yang tidak diinginkan. Mesin yang digunakan adalah *stolle microflex can washer* yang terbuat dari bahan stainless steel, pencuci kaleng ini dapat membersihkan 900 kaleng per menit. Pembersihan kaleng memang harus dilakukan dengan bersih dan steril karena produk tidak boleh terkontaminasi oleh zat-zat yang tidak diinginkan karena dapat mempengaruhi hasil produksi kaleng.



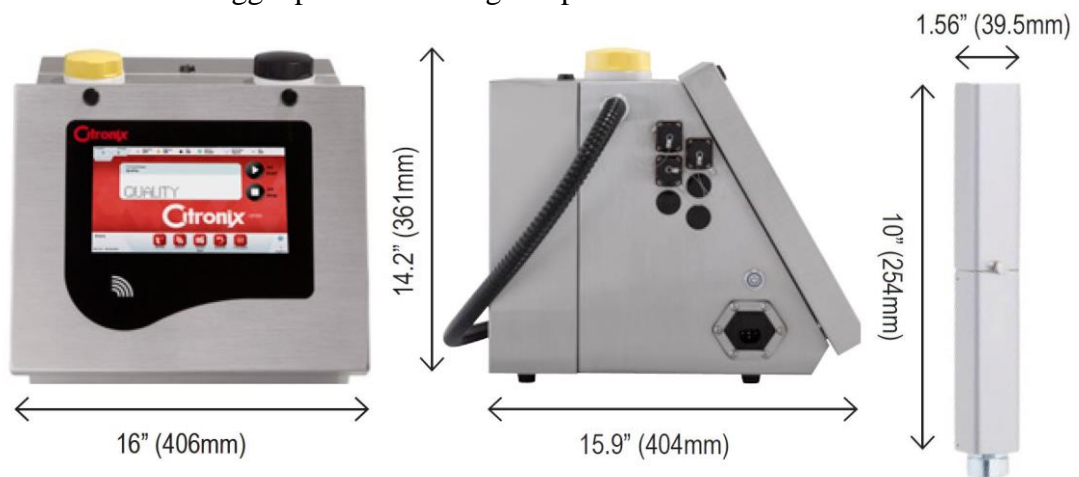
Gambar 4.75 Mesin pencucian kaleng stolle microflex can washer



Gambar 4.76 Dimensi mesin pencucian

2. *Print Code Expired*

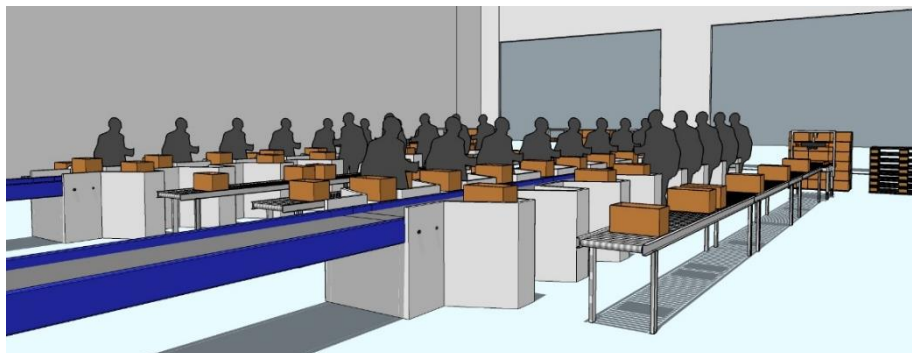
Proses *print code expired* merupakan proses finishing berikutnya pada segmen empat. Proses ini cukup menggunakan alat yang sederhana karena mesin pencetak kode ini berukuran kecil namun bekerja dengan sangat cepat. Mesin ini bernama CIJ Coding (*Continuous Inkjet*), mesin yang dapat mencetak kode, huruf, angka, logo, dan *barcode*. Dalam proses produksi kaleng tuna, mesin ini untuk mencetak kode kadaluarsa pada kaleng untuk informasi bagi konsumen kelayakan kaleng untuk dikonsumsi dari mesin pencucian yang dapat bekerja 900 kaleng permenit, mesin CIJ coding ini dapat mengatasinya karena mencetak dengan teknologi *Inkjet*. Mesin yang digunakan adalah Citronix Ci 5000, mesin yang dapat bekerja mencetak hingga 9,8 meter/detik sehingga untuk mencetak *code* tanggal kadaluarsa dan tanggal pembuatan sangat cepat.



Gambar 4.77 Dimensi mesin pencetak kode

3. Ruang Pengemasan

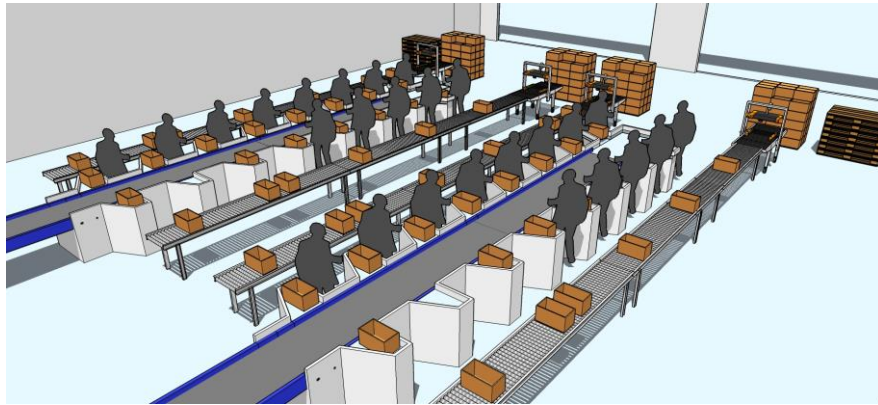
Ruang pengemasan adalah akhir proses produksi sehingga berdekatan dengan gudang barang jadi. Ruang pengemasan ini menggunakan tenaga manual karena untuk meningkatkan kuantitas pekerja bagi pengangguran di kawasan Sendangbiru.



Gambar 4.78 Skematik ruang pengemasan kaleng

Ruang pengemasan terdapat 2 jalur dari mesin print kode, masing-masing jalur terdapat 16 pekerja dan tiap jalur terdapat hingga 450 kaleng per menit sehingga tiap pekerja tiap menitnya dapat mengemas 28 kaleng.

$$\text{Jadi tiap menit pekerja dapat mengemas} = \frac{\Sigma \text{kaleng}}{\Sigma \text{pekerja}} = \frac{450}{16} = 28.125$$

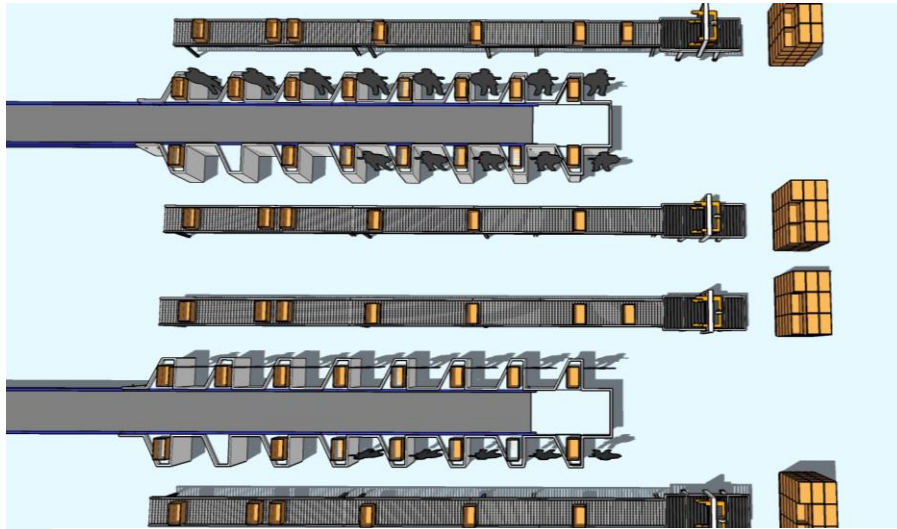


Gambar 4.79 Skematik ruang pengemasan kaleng

Kardus dipindah menuju jalur konveyor roller dan digeser menuju mesin *case Sealer* / mesin pengisolasi kardus. Mesin yang digunakan mengisolasi kardus adalah mesin 3M-Matic™ Random Case Sealer 7000r Pro. Mesin ini adalah *sealer* semi-otomatis yang bekerja secara otomatis menyesuaikan untuk tinggi dan lebar kardus dan mampu menyegel 24 kardus per menit. Mesin ini menggunakan lebar pita dari 36 mm sampai 48 mm.

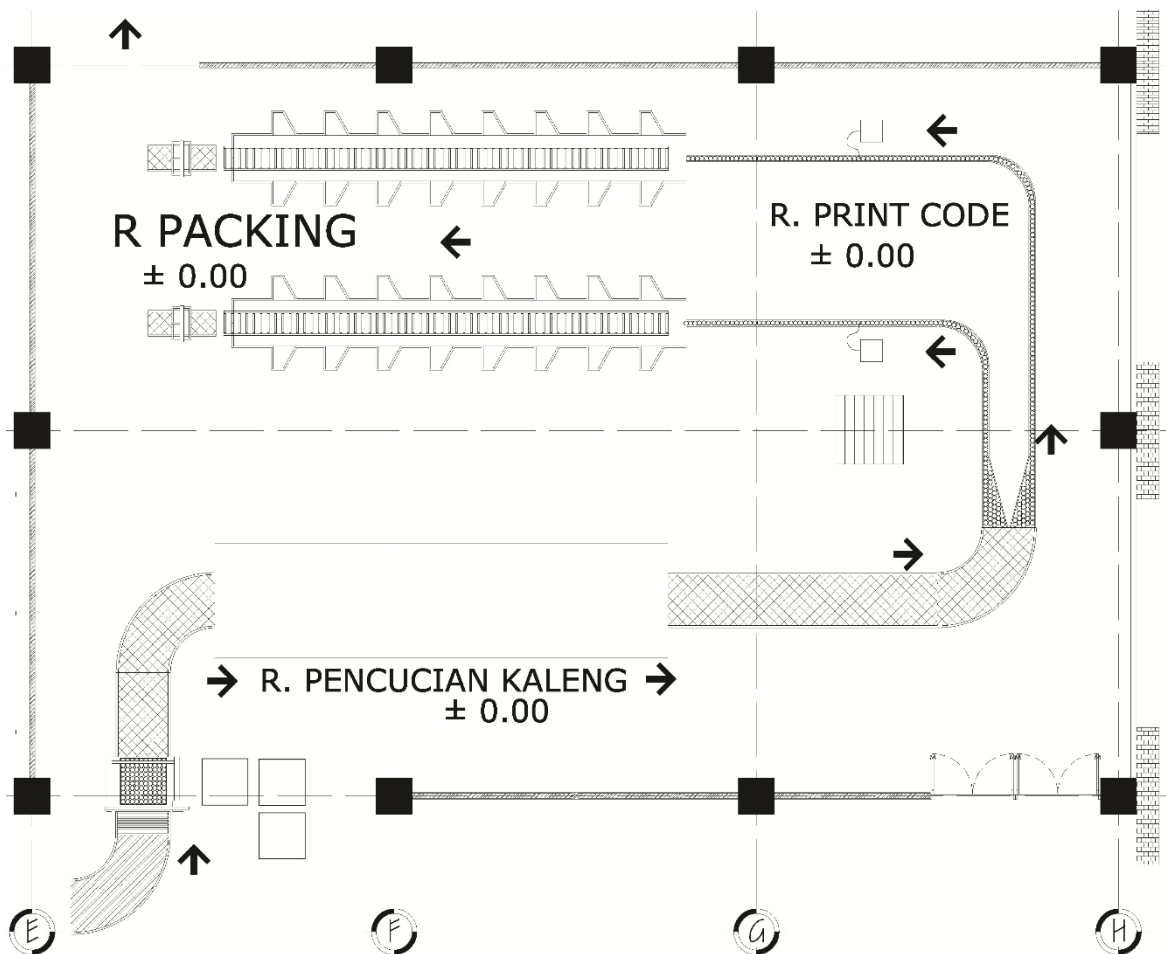


Gambar 4.80 Sealer case dari 3M



Gambar 4.81 Pengemasan kaleng kedalam kardus

Ruang pencucian, *print code*, dan pengemasan adalah ruang finishing pada produksi kaleng ikan tuna ini. Terdiri dari ruang pembongkaran keranjang kaleng dari retort, mesin pencuci kaleng, mesin *print code* untuk mencetak kode kadaluarsa/ *expired* dan pengemasan ke dalam kardus.



Gambar 4.82 Layout ruang pencucian, *print code*, dan pengemasan

Kaleng yang telah disterilisasi dari retort akan dibongkar dari keranjang dan diarahkan menuju konveyor yang mengarah ke mesin pencucian. Mesin pembongkar adalah *de-palletizer of autoclave baskets/autoclave baskets unloader*, mesin ini dapat mengambil kaleng dari keranjang dengan cara mengangkat kaleng sejajar dengan konveyor dan kaleng dipindah secara otomatis setelah dari mesin ini, kaleng menuju mesin pencucian terakhir.



Gambar 4.83 Autoclave baskets unloader

Mesin pencuci dapat mencuci hingga 900 kaleng permenit dan membersihkan hingga 8 proses pencucian. Mesin selanjutnya pada segmen ini adalah *print code* yang berfungsi untuk mencetak kode kadaluarsa pada kaleng. Mesin ini mampu mencetak 9 meter per detik sehingga sanggup untuk mencetak seluruh kaleng yang datang. Mesin *printing ink jet* diletakkan dekat dengan konveyor dan mencetak tiap kaleng yang datang dengan teknologi sensor.

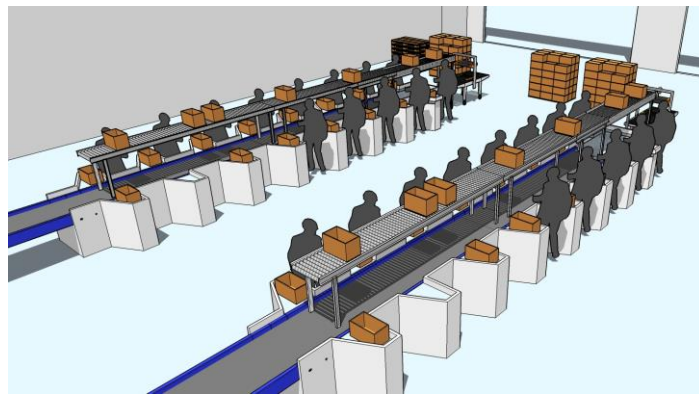


Gambar 4.84 Print Code Ink Jet

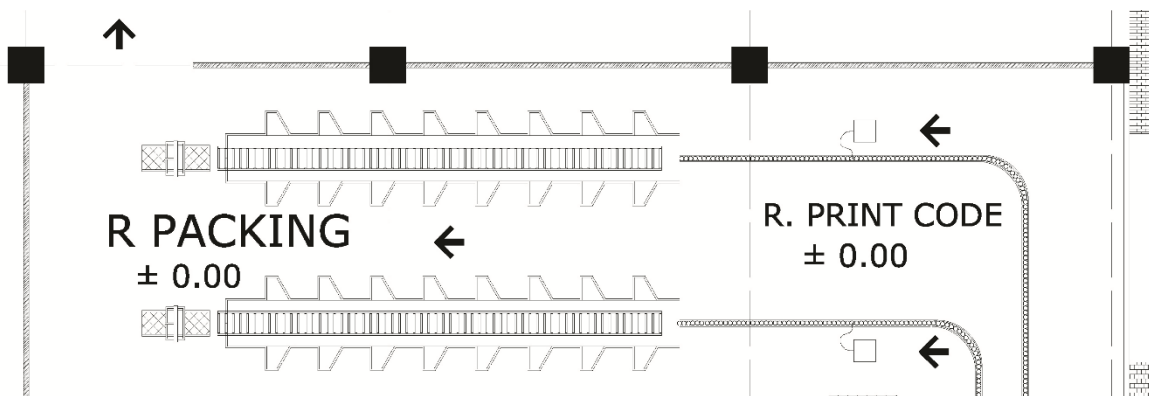
Proses selanjutnya adalah pengemasan kaleng kedalam kardus seluruh kaleng-kaleng akan diterima oleh 32 pekerja pengemasan, kaleng akan ditata dalam kardus dan ditransfer ke konveyor diatas meja pengemasan. Konveyor ini mengantarkan kardus menuju mesin pengepakan kardus.



Gambar 4.85 Sealer case



Gambar 4.86 Konsep pengemasan



Gambar 4.87 Layout ruang pengemasan

Tabel 4.12 Karakteristik ruang pencucian, *print code*, dan pengemasan

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
1	Gang yang lurus	✓	-	Alur lurus sesuai arah proses produksi
2	Pemindahan antar operasi minimum	-	✓	Proses produksi menggunakan <i>belt conveyor</i> untuk memindahkan kaleng
3	Metode pemindahan yang terencana	✓	-	Pemindahan kaleng menggunakan <i>belt conveyor</i>
4	Jarak pemindahan minimum	✓	-	Total jarak antar proses tidak jauh dan berada dalam satu ruangan
5	Pemrosesan digabung dengan pemindahan barang	✓	-	Proses pencucian kaleng, cetak kode, dan pengemasan proses digabung dengan perpindahan barang
6	Barang setengah jadi minimum	✓	-	Kaleng langsung diproses sesuai urutan dan tertata secara teratur tanpa ada antrian
7	Bahan diantar kepekerja dan diambil dari tempat kerja	✓	-	Pekerja perpindahan berbeda dengan pekerja proses produksi
8	Sedikit mungkin jalan kaki antar operasi produksi	✓	-	Material <i>handling unit</i> menggunakan <i>belt conveyor</i> yang dapat memduahkan pemindahan kaleng secara otomatis
9	Alat pemindahan mekanis ditempatkan pada tempat yang sesuai	✓	-	Pemindahan barang menggunakan konveyor bermesin yang dapat memindah kaleng secara otomatis.
10	Pemisah tidak mengganggu aliran barang	✓	-	Proses pada ruangan ini tidak ada dinding pemisah
11	Pembuangan barang sisa sedikit mungkin	✓	-	Limbah <i>grey water</i> sisa proses produksi di alirkan menuju bak filtrasi dalam pengolahan limbah

No	Karakteristik Tata Letak	Sesuai	Tidak Sesuai	Keterangan
12	Pengendalian kebisingan, kotoran, debu, asap, dan kelembapan.	✓	-	Terdapat pengkondisian udara dan <i>exhaust fan</i> .
13	Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin	✓	-	Konveyor roller pada proses pengemasan dapat sebagai penyimpanan temporer
14	Tata letak fleksibel	✓	-	Tata letak mesin dapat dipindah
15	Persediaan setengah jadi atau WIP (<i>Work in process</i>) minimum	-	✓	Proses memerlukan pemindahan barang agar tidak terjadi penumpukan
16	Sesedikit mungkin barang yang tengah diproses	✓	-	Bahan akan langsung diproses sesuai alur untuk menghindari terjadinya penumpukan
17	Sesedikit mungkin pemindahan bahan	-	✓	<i>Conveyor belt</i> digunakan memindahkan kaleng yang banyak karena lebih efisien
18	Pemindahan ulang minimum	✓	-	Proses berjalan sesuai alur dan tidak kembali menuju proses sebelumnya
19	Pemindahan bahan oleh buruh langsung sesedikit mungkin	✓	-	Pemindahan menggunakan <i>conveyor belt</i> secara otomatis
20	Jalur aliran tambahan	✓	-	Terdapat dua jalur pengemasan
Jumlah		17	3	
Persentase		85%		Optimal

Berdasarkan tabel 4.12 menjelaskan bahwa persentase tata letak ruang ruang pencucian, *print code*, dan pengemasan pada pabrik pengalengan ikan tuna sebesar 85% sehingga termasuk dalam kategori optimal dikarenakan terdapat tujuh belas karakteristik yang sesuai dan tiga karakteristik yang tidak sesuai.

4.4.3 Analisis Utilitas Bangunan

Utilitas pada bangunan pabrik pengalengan cukup kompleks pada bagian sanitasi, pencahayaan, penghawaan, dan tanggap bencana. Keempat hal yang sangat berkaitan erat dengan pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru ini.

4.4.3.1 Sanitasi Bangunan

Sanitasi pada bangunan pabrik ini terdiri dari dua jenis sanitasi yaitu sanitasi produksi dan sanitasi non-produksi. Sanitasi produksi merupakan sanitasi air ataupun limbah pada proses pengalengan dan sanitasi non-produksi merupakan sanitasi air untuk keperluan domestik, kebersihan pegawai dan toilet.

1. Sanitasi Produksi

a. Distribusi air bersih

Air bersih pada bangunan ini didapat dari PDAM dan ditampung dalam *Ground Water Tank* (GWT) terlebih dahulu, kemudian air dipompa menuju tandon khusus untuk keperluan produksi dari tandon air kemudian didistribusikan menuju ruangan proses pengalengan ikan yang membutuhkan suplai air seperti ruang *thawing*/pelelehan dan pencucian, ruang *pre-cooking*, ruang pencucian pertama, ruang retort, ruang pencucian kedua. Tandon dalam pabrik ini berada pada tengah ruang produksi untuk kemudahan suplai air bersih agar jangkauan pipa cukup mudah. Tandon harus berkapasitas cukup besar agar air yang dibutuhkan saat proses produksi terpenuhi. Pipa yang menggunakan bahan logam karena terdapat distribusi air yang menggunakan air panas.

b. Pengolahan Limbah Pabrik

Limbah dari pabrik pengalengan ikan didominasi dari limbah cair. Rata-rata limbah air yang digunakan sekitar $14\text{m}^3/\text{ton}$ dalam satu kali produksi seluruh limbah air ini tidak dapat langsung dibuang menuju pembuangan riol kota karena dapat menyebabkan beban lingkungan. Limbah pabrik pengalengan tentu saja mengandung COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biological Oxygen Demand*). COD merupakan kebutuhan oksigen kimia untuk reaksi oksidasi terhadap bahan buangan di dalam air sedangkan BOD merupakan kebutuhan oksigen biologis untuk memecah bahan buangan di dalam air oleh mikroorganisme. Pengolahan limbah harus diturunkan hingga

COD mencapai 200 ppm (Kadar oksigen dalam air), cara yang dapat dilakukan untuk limbah pabrik adalah sebagai berikut:

- 1) Penyaring, penyaring ini dibutuhkan untuk memisahkan padatan yang terbawa oleh limbah cair, penyaringan ini dipasang sesuai kebutuhan.
- 2) Bak/ tangki equalisasi, tangki ekualisasi ini berfungsi untuk menampung limbah yang keluar sebelum diolah sehingga kualitas limbah menjadi homogen.
- 3) Fixed bed reacto merupakan peralatan pengolahan anaerob yang digunakan untuk COD diatas 6000 ppm.
- 4) Triklng filter merupakan peralatan poses biologi aerob fan anaerob yang biasa digunakan untuk pengolahan limbah 4000 ppm.
- 5) Instalasi dan pompa, yang merupakan alat penunjang proses pengolahan sebelum dan sesudah.

2. Sanitasi non-Produksi

a. Distribusi air non-Produksi

Skematik distribusi air hampir sama dengan produksi yaitu air dari GWT di pompa menuju tandon diatas toilet untuk disuplai ke toilet dan ruang kebersihan pegawai. Peletakkan toilet dan ruang kebersihan pegawai akan berdekatan untuk memudahkan proses distribusi. Pipa dapat digunakan pipa berbahan plastik PVC.

b. Limbah non-Produksi

Pembuangan limbah dari toilet dan ruang kebersihan pegawai cukup konvensional. Air kotor dari *floor drain* dan wastafel akan ditampung dalam bak penampungan dan STP yang kemudian menuju riol kota. Air kotor dari toilet akan ditampung dalam *septic tank* dan menuju sumur resapan.

4.4.3.2 Pencahayaan Bangunan

Pencahayaan merupakan faktor yang penting bagi keseluruhan proses produksi sehingga menurut analisa tapak di atas, pencahayaan alami pada bangunan tersinari sepanjang tahun sehingga tidak menutup kemungkinan untuk mengoptimalkan pencahayaan alami bagi pembantu pencahayaan buatan yang dibutuhkan pada proses produksi. Penggunaan pencahayaan alami, maka pencahayaan buatan akan sedikit berkurang sehingga dapat mengurangi daya listrik. Pencahayaan alami dapat diaplikasikan pada atap bangunan yang menggunakan jendela atap untuk memasukkan cahaya dari atas bangunan. Pencahayaan buatan akan menggunakan lampu dengan cahaya yang terang agar pencahayaan proses produksi sesuai dengan standar pencahayaan yang dibutuhkan.

4.4.3.3 Penghawaan Bangunan

Pada pabrik pengalengan ikan tuna mengeluarkan hawa panas yang didominasi oleh mesin-mesin sehingga memerlukan sistem penghawaan yang baik. Penghawaan dibagi menjadi dua konsep, konsep pertama menggunakan *exhaust fan* yang berfungsi untuk mengeluarkan udara panas dalam pabrik, udara dingin akan memiliki massa jenis yang lebih berat dari udara panas sehingga udara panas akan terangkat ke atas jadi di bagian atas bangunan akan diberi *exhaust fan* untuk mengeluarkan udara panas dalam pabrik. Konsep kedua adalah menggunakan *AC central* yang berfungsi untuk mengganti udara dalam bangunan dengan udara yang telah didinginkan.

4.4.3.4 Fire Protection

Penanggulangan bencana kebakaran harus tersedia pada seluruh bangunan publik. Pada pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru bencana kebakaran kemungkinan besar akan terjadi karena mesin-mesin yang sistem kerjanya mengeluarkan hawa panas seperti mesin *pre-cooker* dan mesin retort sehingga harus ada upaya bangunan dalam mengantisipasi bencana kebakaran. Antisipasi kebakaran dalam pabrik terdapat dua jenis yaitu antisipasi aktif dan antisipasi pasif. Antisipasi aktif menggunakan sistem *sprinkler* sebagai penyemprot air dalam ruangan ketika terjadi kebakaran selain itu juga menggunakan alat pemadam kebakaran, Alat Pemadam Api Ringan (APAR) sebagai pertolongan pertama ketika kebakaran, APAR diletakan pada beberapa titik pabrik untuk antisipasi sedangkan antisipasi pasif berupa pintu darurat juga harus diberikan di seluruh sisi pabrik hanya sebagai pintu darurat tidak sebagai pintu keluar dan masuk.

4.4.4 Analisis Struktur dan Konstruksi Bangunan

Tahun 2006 tapak merupakan teluk bagi kapal yang akan bersandar kemudian pemerintah melakukan perluasan wilayah UPPP Pondokdadap dengan pengurukan pada tapak. Urukan tanah merupakan tanah jenis kapur yang banyak terdapat disekitar Desa Sendangbiru. Berikut analisis struktur dan kontruksi bangunan:

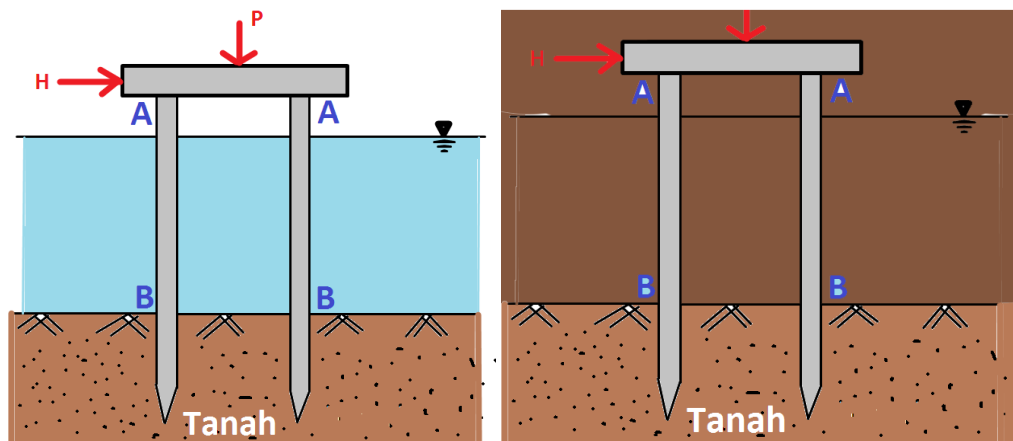


Gambar 4.88 Perkembangan tapak dari 2006 - 2017

Berdasarkan gambar tapak diatas, pengurukan tanah kapur dari yang semula berupa teluk menjadi lahan yang berkontur datar, sehingga perlu adanya penyesuaian terhadap struktur bangunan berupa pondasi. Pondasi pada pabrik ini menggunakan pondasi pasak bumi yang ditanam didalam tanah hingga mencapai permukaan tanah terkeras. Hal ini di maksudkan karena tanah terkeras adalah tanah dibawah dasar laut dan bukan pada tanah urukan.

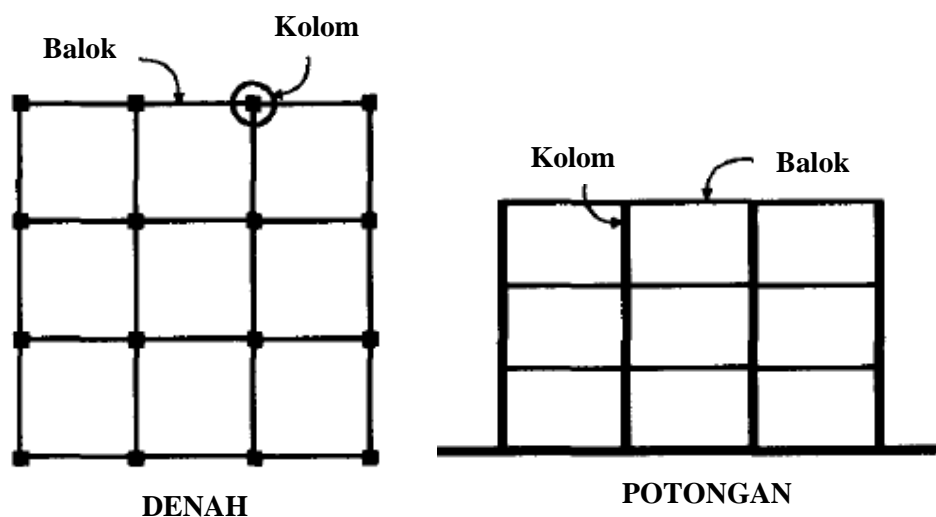
1. Analisa Struktur

Struktur bangunan pabrik pengalengan ikan tuna ini terbagi atas tiga macam struktur, *substructure* (struktur bawah), *structure* (struktur), *upperstructure* (struktur atas). Hal tersebut sesuai dengan Perda Kabupaten Malang 2010 pasal 23 dalam bangunan pabrik memiliki koefisien dasar bangunan 40-60 %, koefisien lantai bangunan 0,40-1,20 dan tingkat lantai bangunan 1-2 lantai. Struktur bawah (*substructure*), merupakan struktur bangunan pada bagian bawah bangunan atau disebut sebagai pondasi. Pondasi yang dapat digunakan pada daerah tapak ini harus yang bisa mencengkram tanah lebih dalam karena tanah merupakan tanah bekas perairan yang kemungkinan tanah terpadat berada jauh di bawah. Tanah daerah pesisir didominasi oleh pasir laut sehingga tanah terkeras masih berada di dasar pasir.



Gambar 4.89 Keadaan tanah tapak pada tahun 2006 dan tahun 2017

Pondasi untuk dinding juga diperlukan dengan spesifikasi pondasi yang dalam agar balok sloof tidak melengkung walaupun di dalam tanah. Pondasi yang digunakan adalah batu kali dengan kedalaman 1-2 meter. Semua pondasi ini menggunakan beton bertulang dan batu kali. Struktur (*structure*) pada bangunan pabrik menggunakan kolom dan balok beton bertulang. Model kerangka struktur *rigid frame* sebagai badan bangunan bentang lebar atau *long span*. Jenis struktur *rigid frame* digunakan karena memiliki kekuatan yang baik untuk bangunan bentang lebar karena antar kolom dan balok dapat mengikat satu sama lain.



Gambar 4.90 Struktur Rigid Frame

Struktur atas (*upper structure*) pada bangunan menggunakan atap datar dari beton bertulang karena di atas masih digunakan untuk meletakkan utilitas lainnya seperti *exhaust fan* yang tersebar banyak pada atap. Atap datar juga mampu mengikat bagian atas bangunan menjadi satu kesatuan untuk kekakuan struktur.

2. Analisa Konstruksi

Konstruksi pada bangunan pabrik pengalengan ikan tuna ini mengacu pada standar ketentuan Surat Keputusan Menteri Kesehatan No: 715/Menkes/SK/V/2003 yaitu, konstruksi bangunan harus kuat, aman dan terpelihara bagi kegiatan pengelolaan makanan sehingga terhindar dari terjadinya kecelakaan dan pencemaran seperti adanya keretakan bahan yang mudah lapuk dan tidak utuh atau mudah terjadi kebakaran akibat konstruksi yang tidak memenuhi persyaratan teknis. Berikut beberapa konstruksi:

1. Lantai

Lantai harus dibuat sedemikian rupa sehingga kuat, tidak mudah rusak, permukaan lantai dibuat kedap air, tidak retak, tidak licin dan tahan terhadap pembersihan yang berulang-ulang serta dibuat miring ke arah tertentu dengan kelandaian 2 – 3% sehingga tidak terjadi genangan air serta mudah dibersihkan.

2. Dinding

Permukaan dinding dibuat dari bahan yang kuat, halus, kering dan tidak menyerap air serta mudah dibersihkan sehingga tidak mudah ditumbuhi oleh jamur atau kapang yang akan membuat kotoran pada dinding dan tempat berkumpulnya kuman, keadaan dinding harus terpelihara bebas dari debu dan kotoran yang dapat menyebabkan pencemaran pada makanan. Dinding akan dibuat berwarna terang agar mudah terlihat apabila terdapat kotoran. Bila permukaan dinding sering terkena percikan air misalnya tempat pencucian maka setinggi dua meter dari lantai dilapisi bahan kedap air yang permukaannya halus dan tidak menahan debu.

3. Atap dan Langit-langit

Atap dan langit-langit berfungsi sebagai penahan jatuhnya debu sehingga tidak membuat kotor makanan. Atap tidak boleh bocor, cukup landai dan tidak menjadi sarang serangga dan tikus sedangkan langit-langit harus

senantiasa bersih dan dirawat bebas dari retakan dan lubang–lubang. Tinggi langit–langit tidak kurang dari 2,4 meter dari atas lantai.

4. Pintu dan Jendela

Pada bangunan yang dipergunakan untuk memasak harus dapat ditutup dengan baik dan membuka ke arah luar sedangkan jendela, pintu dan lubang ventilasi tempat makanan dilengkapi kasa yang dapat dibuka dan dipasang, semua pintu dari ruang tempat pengolahan makanan dibuat menutup sendiri atau dilengkapi dengan peralatan anti lalat seperti kasa dan tirai.

4.4.5 Analisis Bentuk Bangunan

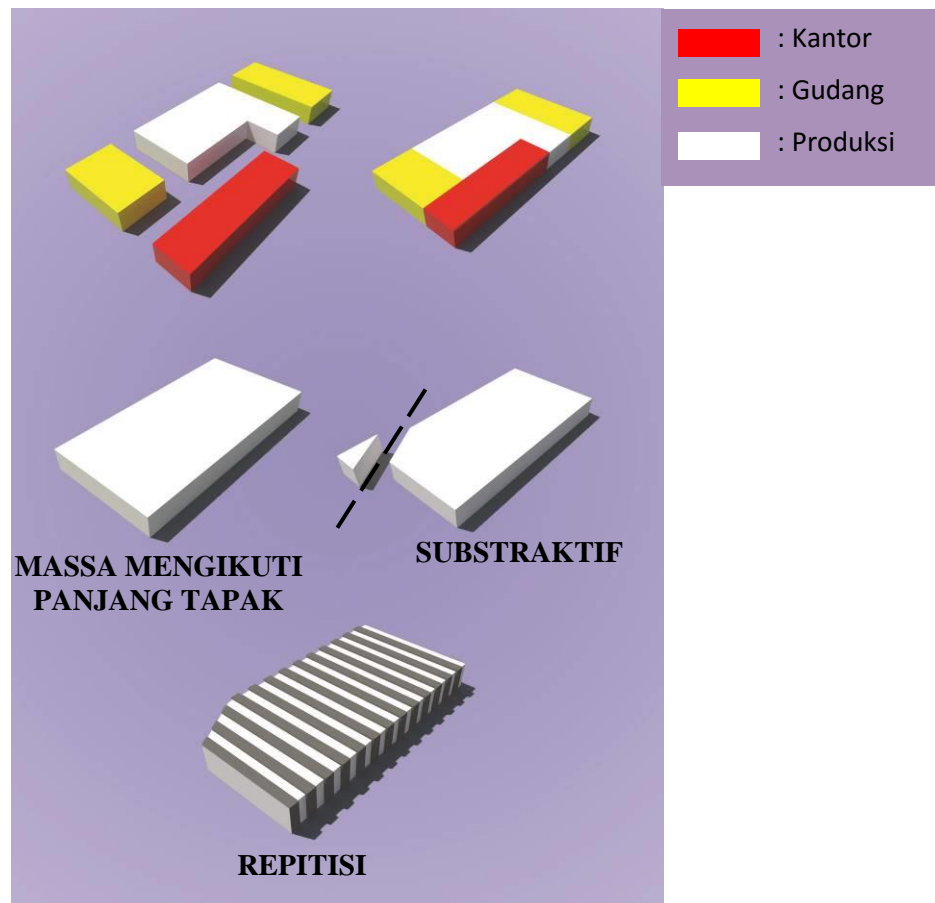
Bangunan pabrik pengalengan ikan tuna memiliki eksplorasi bentuk tatanan masa yang sederhana karena pabrik memerlukan ruang yang kompleks dan hampir tidak mungkin untuk dilakukan eksplorasi tatanan massa sehingga eksplorasi desain dicapai dengan cara eksplorasi pada fasad bangunan. Tipikal tatanan massa pabrik adalah berupa balok yang besar/ *massive* sehingga bangunan tidak dapat memiliki tinggi lebih dari dua lantai. Tinggi bangunan harus bisa berfungsi bagi dalam bangunan itu sendiri, gudang salah satu faktor tinggi pabrik harus minimal 7 meter karena untuk penyimpanan barang sehingga dengan ketinggian bangunan yang minimal, pengembangan bangunan terjadi ke arah horizontal sehingga massa pabrik akan menjadi bangunan bentang panjang/*long span*.

4.5 Konsep Desain

4.5.1 Konsep Tapak

1. Gubah Massa dan Zoning

Berdasarkan analisa tapak yang telah dibahas dapat disimpulkan tata masa bangunan dengan penyesuaian seperti dibawah ini.

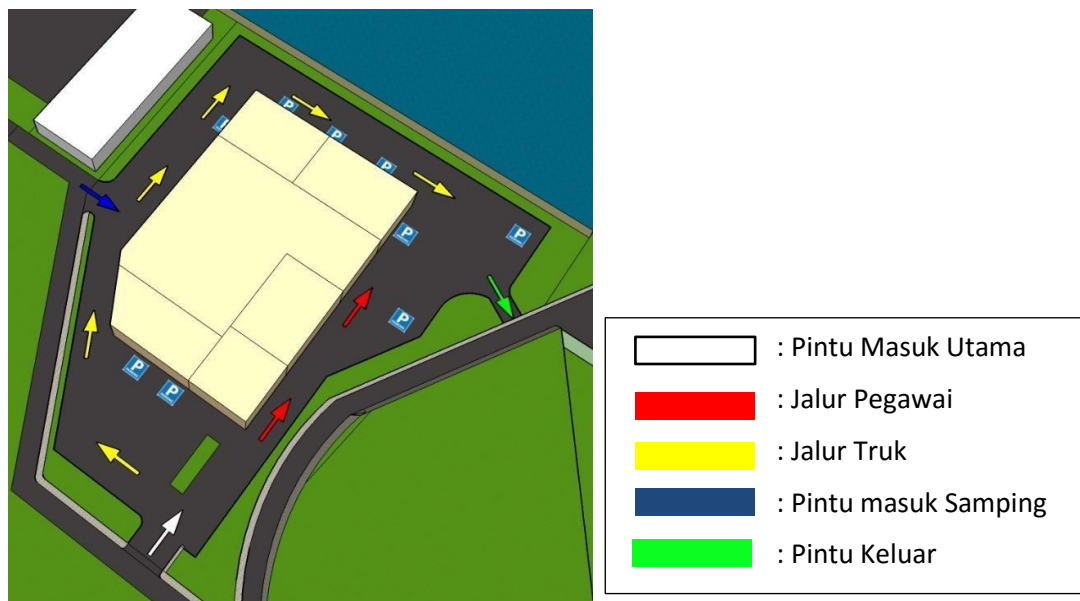


Gambar 4.91 Gubah massa dan zoning

Gubahan massa pada bangunan hampir keseluruhan adalah *solid* karena setiap ruang pada pabrik memiliki kriteria ruang yang harus tertutup dan tidak terbuka dengan bebas sehingga bentuk massa balok memanjang mengikuti panjang tapak. Pada bagian ujung utara massa memiliki pengolahan bentuk masa terhadap ruang luar sehingga diperlukan substraktif pada bagian ujung massa mengikuti bentuk tapak. Bangunan *difinishing* dengan garis *strip* yang ditata secara repetisi dengan mengacu pada konsep wadah kaleng ikan tuna yang dapat menjaga ketahanan dan kualitas ikan dalam jangka panjang.

2. Sirkulasi dan Parkir

Pada tapak ini sirkulasi kendaraan hanya ada dua jenis kendaraan yaitu kendaraan pekerja dan kendaraan pengangkut barang. Dari dua jenis ini dibagi sirkulasinya dalam tapak. Pembagian jalur sirkulasi ini bertujuan untuk mengatur jalur, karena dari dua jenis kendaraan tersebut memiliki banyak perbedaan. Kendaraan pekerja melewati jalur di sebelah barat bangunan dan kendaraan barang melewati timur bangunan.



Gambar 4.92 Alur sirkulasi tapak

Parkir kendaraan berada diseluruh tapak, kendaraan karyawan produksi berada di selatan tapak sedangkan kendaraan pengelola berada di utara tapak dan truk berada di timur tapak sesuai dengan alur jenis kendaraan diatas.

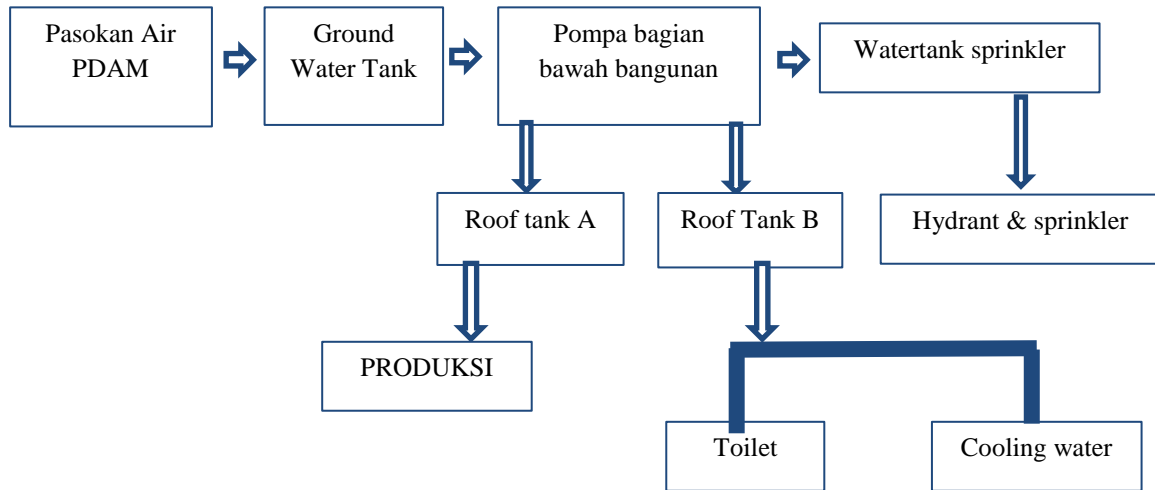
4.5.2 Konsep Utilitas Bangunan

Utilitas bangunan pabrik pengalengan ikan tuna akan disesuaikan dengan analisa pada kajian sebelumnya. Terdapat empat utilitas yang ada, yaitu sanitasi, pencahayaan, penghawaan, dan tanggap bencana.

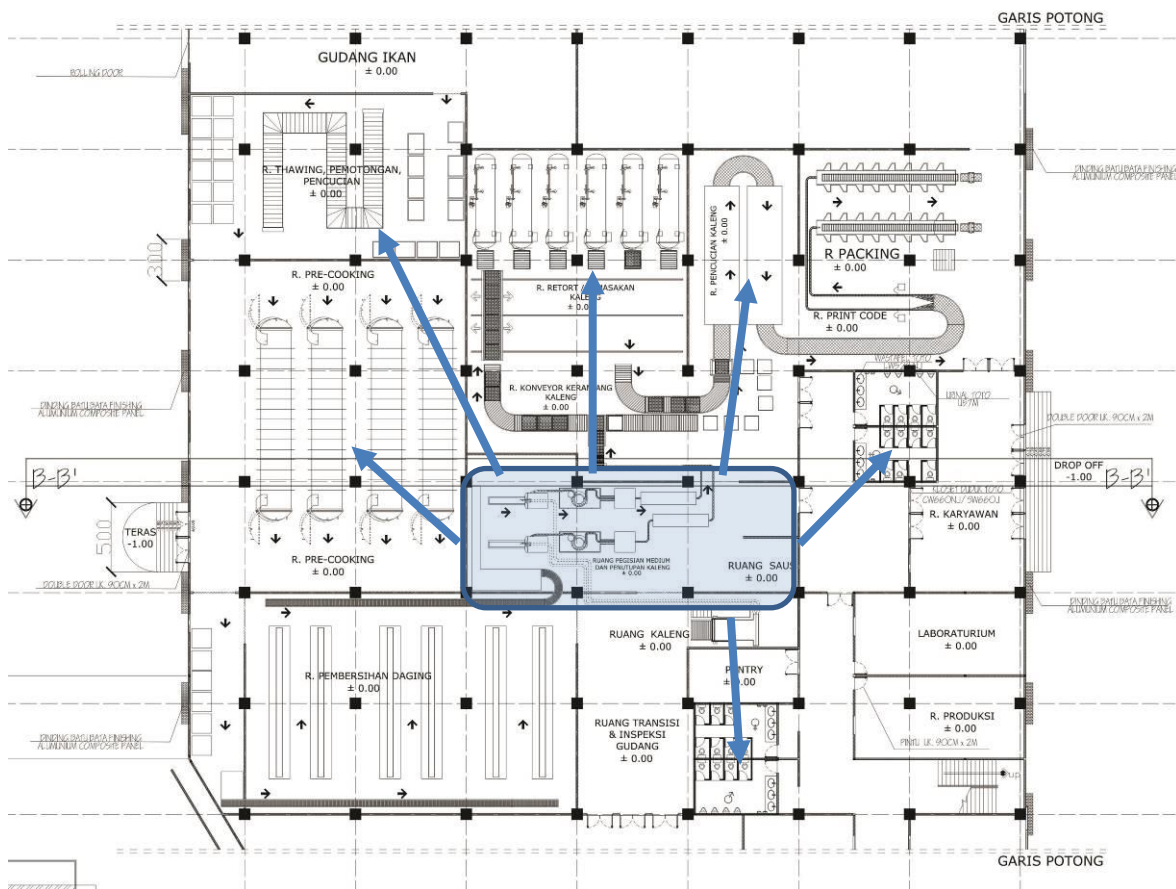
1. Sanitasi Distribusi Air

Utilitas air sangat berpengaruh terhadap proses produksi di pabrik pengalengan ikan tuna ini. Sehingga pusat utilitas air harus berada di tengah bangunan agar dapat menjangkau keseluruhan bangunan dengan baik dan sama rata. Sanitasi produksi dan non-produksi menggunakan pasokan air PDAM dan ground water

tank yang sama. Setelah air dipompa air akan disimpan di 2 jenis tandon, andon untuk produksi dan untuk non produksi. Dalam hal ini 2 tandon tersebut memiliki volume tandon yang berbeda karena produksi akan lebih membutuhkan volume air lebih besar.



Gambar 4.93 Diagram pendistribusian air



Gambar 4.94 Perletakan pusat sanitasi dalam bangunan

Pusat sanitasi bangunan berada di tengah bangunan sehingga distribusi air secara central dan menjangkau ke seluruh bangunan dengan jarak yang hampir sama untuk suplai air proses produksi dibantu dengan alat filter air karena air yang digunakan untuk produksi tidak boleh mengandung zat yang tidak diinginkan, sehingga penyaringan air menggunakan alat *Hydro Water Purifier* yang dapat menyaring air untuk industrial.



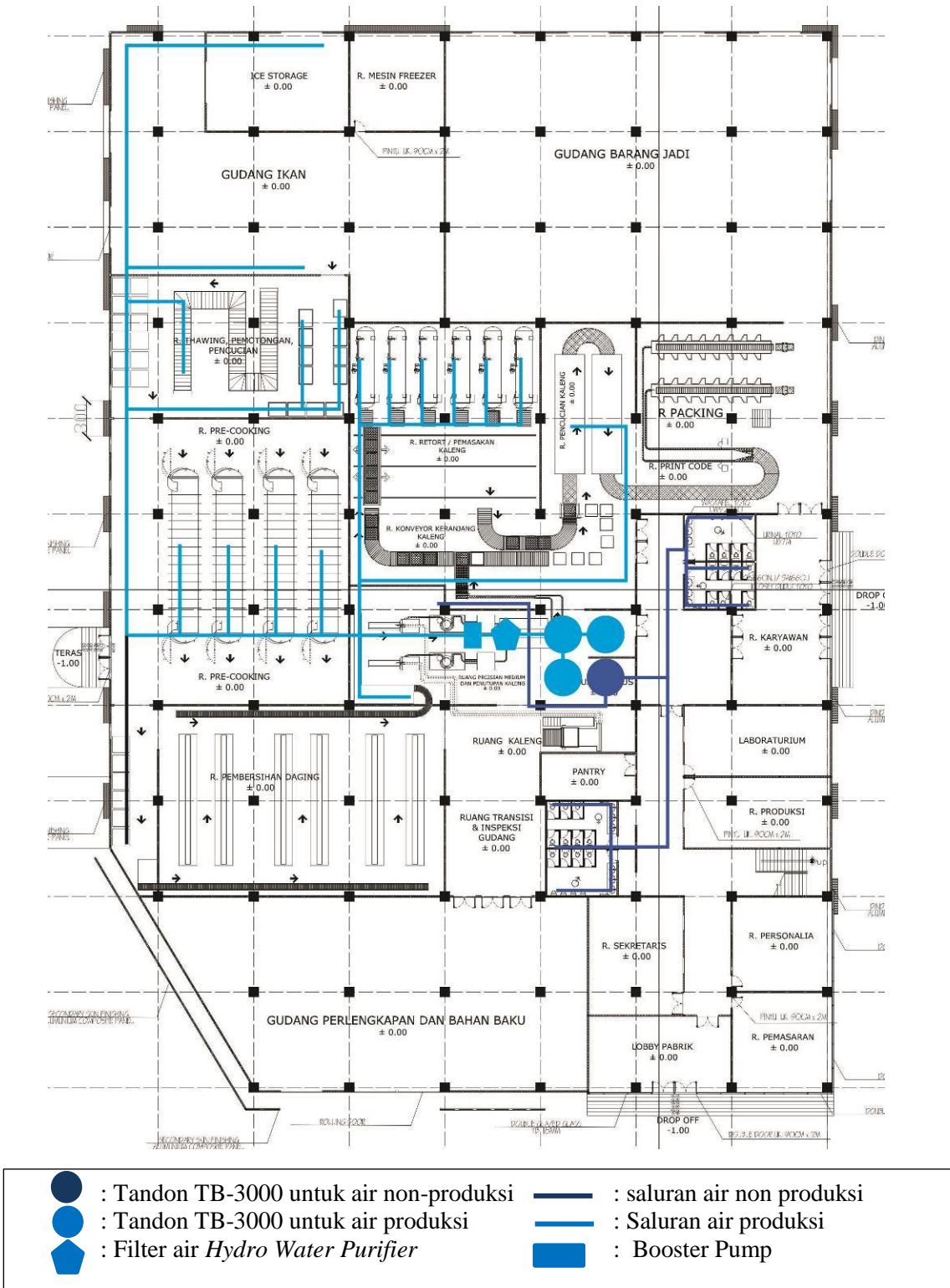
Gambar 4.95 Penyaring Air untuk Industri

Penyimpanan air berada di tendon dan tandon yang digunakan adalah dari Penguin TB-3000 yang berkapasitas 30.000 liter, sebanyak tiga buah untuk produksi dan satu buah untuk non produksi.



Gambar 4.96 Tandon air kapasitas 30.000 liter

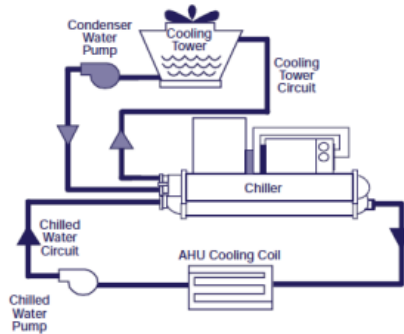
Skematik distribusi air ditata dalam layout pabrik dengan gambar seperti dibawah ini.



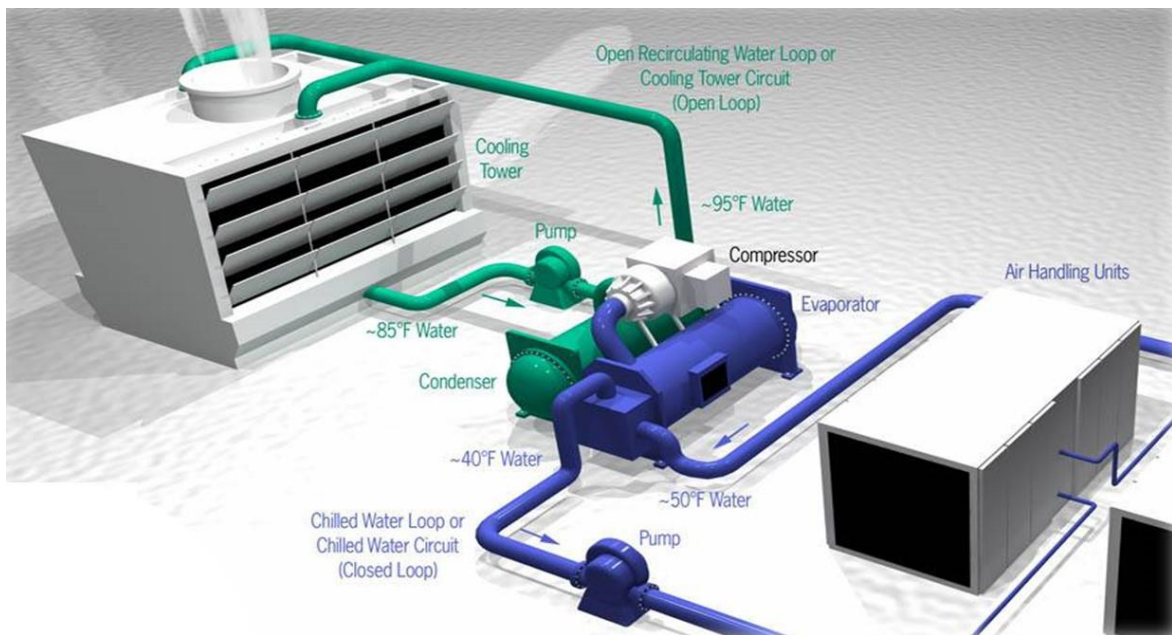
Gambar 4.97 Skema distribusi air pada layout pabrik

3. Penghawaan

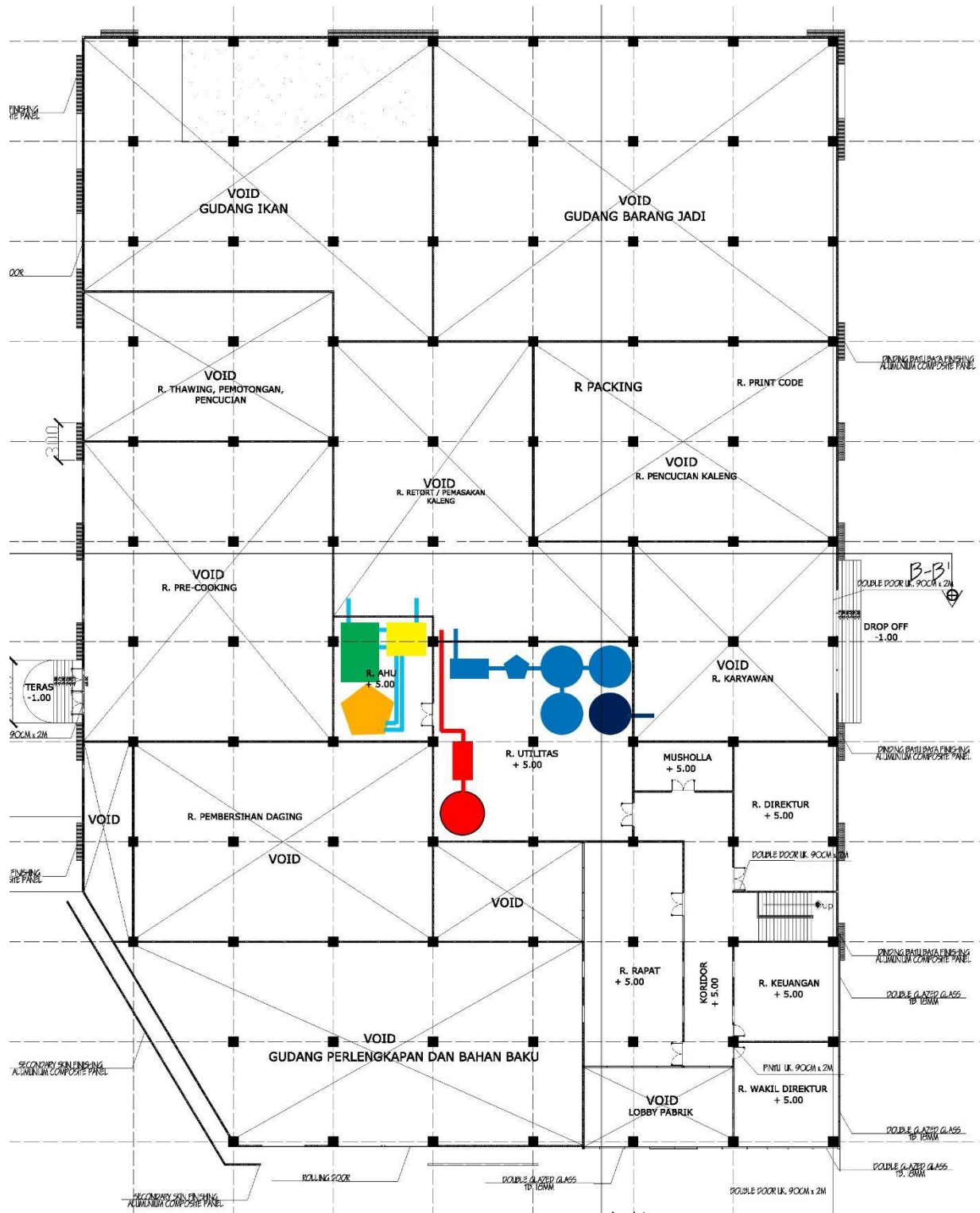
Penghawaan pada pabrik pengalengan ikan tuna menggunakan penghawaan buatan atau AC central/ terpusat. Mesin AC memproduksi udara yang telah didinginkan dan disaring kemudian didistribusikan melalui pipa *ducting* di *ceiling* bangunan. Distribusi udara hanya disuplai pada daerah kantor dan ruang produksi yang membutuhkan ke higienisan yang tinggi seperti ruang pembersihan daging dan ruang pengisian.



Gambar 4.99 Skematik penghawaan udara buatan terpusat



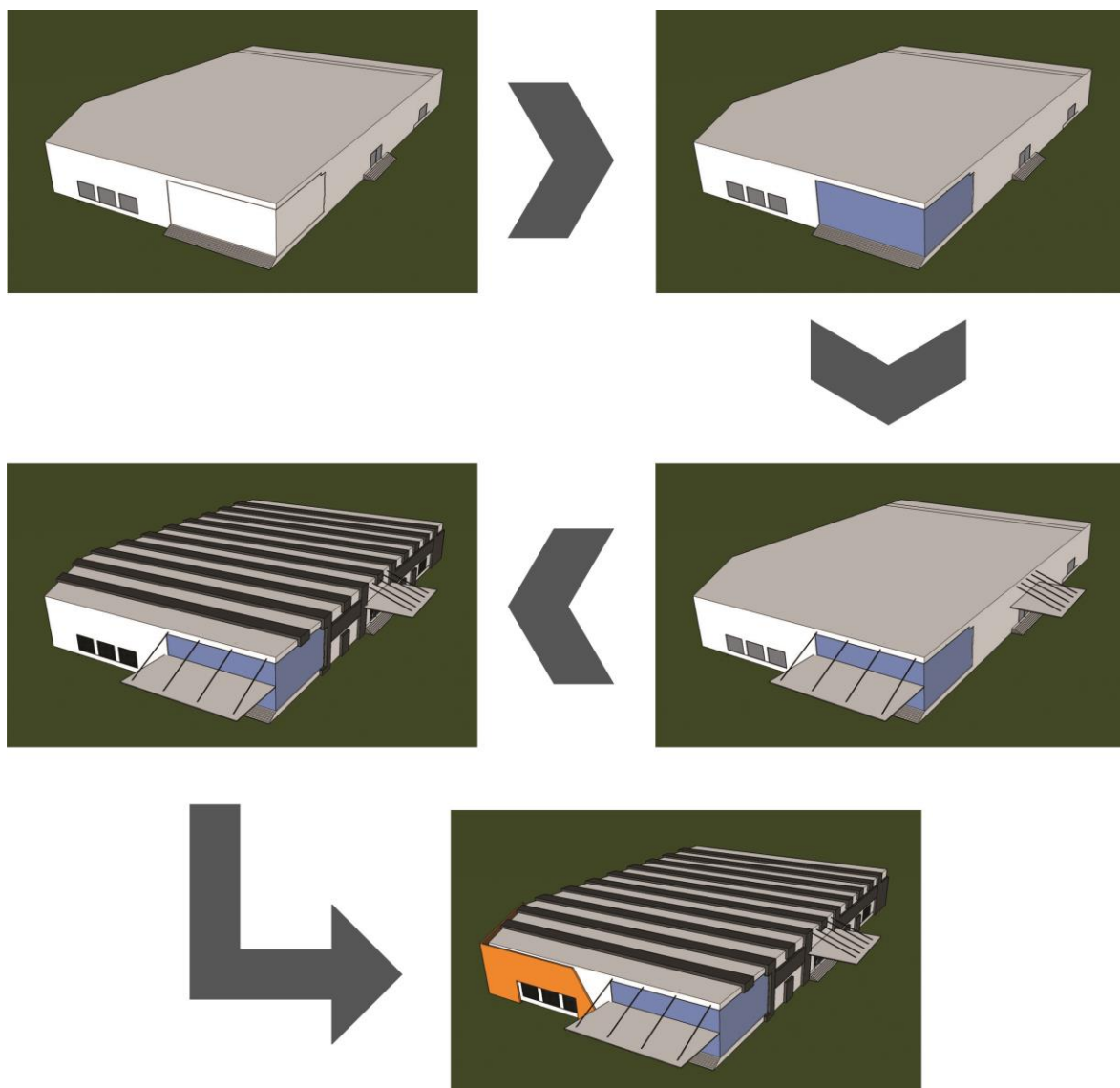
Gambar 4.100 Penghawaan udara buatan terpusat



Gambar 4.104 Perletakan alat utilitas pada lantai 2

4.5.3 Konsep Bentuk Bangunan

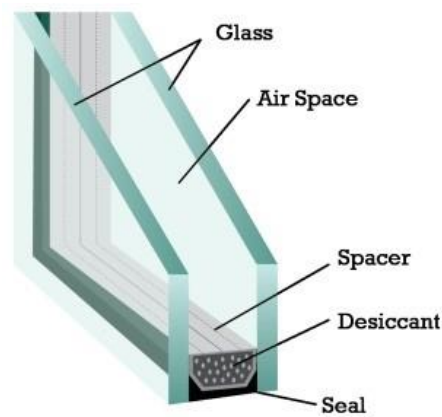
Bentukan massa seperti pada kajian sebelumnya, gubahan massa bangunan tidak dapat dilakukan eksplorasi yang lebih ekstrim namun dapat dilakukan eksplorasi pada fasade bangunan pabrik. Konsep yang diusut adalah modern minimalis pada tema bangunan pabrik, karena tema konsep ini dapat menunjukkan bahwa bangunan ini memiliki nilai futuristik dalam pertumbuhan ekonomi bagi daerah Sendangbiru. Kesan modern minimalis ini menunjukkan representatif pada visi bangunan pabrik untuk meningkatkan nilai ekonomi daerah dalam bidang industrialisasi. Eksplorasi pada fasade bangunan pabrik dapat dilakukan dengan pengolahan bentuk muka bangunan dengan kesesuaian konsep tema yang diusung.



Gambar 4.105 Eksplorasi bentuk fasade bangunan

Penjelasan konsep gambar diatas.

1. Massa berbentuk balok pipih dari gubahan massa kajian sebelumnya, menggunakan warna putih sebagai dasar bangunan karena warna putih dapat merepresentatifkan ke higienisan dan kebersihan pabrik pengalengan ikan tuna. Kebersihan dan ke higienisan sesuai standar yang ada merupakan tolak ukur utama pada bangunan pabrik pengalengan ikan tuna ini.
2. Wajah utama bangunan, ruang perkantoran merupakan bagian pabrik untuk menerima seluruh tamu dan pekerja yang akan memasuki pabrik sehingga penggunaan double glass pada fasade depan tapak memberikan kesan yang kontras dan menonjol pada bagian depan bangunan dan menjadi void pada tampak agar tidak terlihat kaku.



Gambar 4.106 Double Glass

3. Pemberian kanopi pada bagian depan bangunan sebagai tempat keluar masuk/sirkulasi manusia yang tanggap terhadap iklim di daerah Sendangbiru yang dalam setahun sering terjadi panas dan hujan.
4. Desain garis lurus/stripe pada seluruh badan bangunan menjadi ciri khusus pada bangunan ini. Garis berwarna abu-abu menggunakan material ACP (*Alluminium Composite Panel*) yang mudah dijumpai dipasaran. Garis lurus yang melingkupi seluruh bangunan merepresentatifkan isi daging kaleng tuna yang di simpan dalam kaleng tertutup secara hermetic dan tertutup rapat karena kualitas kaleng tuna ditentukan juga dari tertutupnya sebuah kaleng penggunaan teknologi terbaru dalam *seaming* sangat menentukan kualitas hasil produksi kaleng tuna.



Gambar 4.107 Alluminium Composite Panel

5. *Secondary skin* pada bagian depan sebagai ciri utama bangunan, *secondary skin* memiliki fungsi untuk melindungi fasade bangunan dari cahaya matahari secara langsung, dan sebagai elemen estetika bangunan sebagai *point of interest*.



Gambar 4.108 Perspektif mata burung pabrik pengalengan ikan tuna

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Mengacu pada rumusan masalah dan hasil analisis serta konsep perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru yang dikemukakan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan di Sendangbiru sebagai salah satu cara untuk menambah nilai jual produk hasil tangkap ikan sehingga dapat memenuhi *market demand* dan sejalan dengan Peraturan Daerah Kabupaten Malang Tahun 2010 Pasal 10 b No. 2 yaitu tentang penetapan perkotaan Sendangbiru sebagai perkotaan pelabuhan dan industri. Perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru memiliki tiga program ruang yaitu ruang perkantoran, ruang produksi, dan ruang pergudangan sehingga dalam merancang tata letak dalam sebuah pabrik perlu adanya ukuran-ukuran atau karakteristik yang dimana tata letak dikatakan sudah baik.

Ruang perkantoran pada pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru berada pada tapak bagian depan sehingga diharapkan pencapaian dari *entrance* utama menuju bangunan. Ruang perkantoran menggunakan konsep *mezzanine* dengan pembagian dimana lantai dasar digunakan untuk ruang-ruang yang berkaitan langsung dengan produksi pabrik atau dengan luar pabrik seperti, lobby, ruang pemasaran, ruang kepala produksi, laboratorium, pantry, klinik, ruang karyawan produksi, ruang ganti dan toilet sedangkan pada lantai dua bersifat ruang privat yang meliputi ruang direktur, ruang wakil direktur, ruang keuangan, dan ruang rapat. Pada fasilitas penunjang seperti fasilitas parkir dibedakan menjadi tiga, parkir pengelola dan pengunjung, karyawan produksi, dan truk. Parkir kendaraan berada diseluruh tapak, kendaraan pengelola berada di utara tapak dikarenakan karyawan kantor lebih *mobile* untuk tugas tertentu sedangkan karyawan produksi berada di selatan tapak dikarenakan penggunaan waktu fasilitas parkir lebih lama, kendaraan akan lebih aman dan tidak mengganggu keluar masuknya arus lalu lintas barang dan alat angkut dan truk berada di timur tapak.

Tata letak ruang produksi pada pabrik pengalengan ikan tuna sesuai dengan proses alur produksi pengalengan ikan tuna, meliputi proses pelelehan, pemotongan, pencucian ikan, dan dilanjutkan pada proses *pre-cooking*, pendinginan, pembersihan daging, pengisian daging dalam kaleng, penutupan, pencucian, sterilisasi, pencucian, *print code*, pengemasan dan produk disimpan

dalam gudang barang jadi. Tata letak ruang produksi berbentuk pola U karena proses produksi pada pengalengan ikan tuna panjang sehingga produk barang jadi bertempat seperti proses awal atau dekat dengan gudang bahan baku dan dapat menghemat penggunaan areal produksi untuk mengatasi pemborosan pemakaian seperti jalan lintas, material yang menumpuk, jarak antara mesin-mesin yang berlebihan, area kerja dan segala fasilitas produksi guna mendapatkan hasil yang optimal.

Pada detail tata letak ruang produksi terdapat enam ruang meliputi ruang *thawing*, pemotongan dan pencucian, ruang *pre-cooking* dan penurunan suhu, ruang pembersihan daging, ruang pengisian daging, pengisian minyak, penutupan kaleng/ *seaming*, dan pencucian kaleng, ruang retort, ruang pencucian, pengeringan kaleng, *print code*, serta pengemasan, tata letak keenam detail ruang produksi telah sesuai dengan karakteristik tata letak ruang. Tata letak pergudangan dipisahkan berdasarkan fungsi pada tiap-tiap gudang, gudang bahan baku berdekatan dengan awal proses produksi sedangkan gudang bahan jadi berdekatan dengan akhir dari keseluruhan proses produksi sehingga memudahkan proses produksi pengalengan ikan tuna dan mengurangi waktu tunggu antar waktu produksi dan masing-masing departemen.

Hasil perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru untuk mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi guna mendapatkan hasil yang optimal dapat diketahui dari hasil rata-rata persentase karakteristik tata letak pabrik. Pada karakteristik tata letak ruang produksi dipilih alternatif pertama dengan presentase 83%; karakteristik tata letak ruang *thawing*, pemotongan, dan pencucian dengan presentase 75%; karakteristik tata letak ruang *pre-cooking* dengan presentase 90%; karakteristik tata letak ruang pembersihan daging dengan presentase 80%, karakteristik tata letak ruang pengisian daging, pengisian minyak, penutupan kaleng, dan pencucian kaleng dengan presentase 90%; karakteristik ruang retort dengan presentase 80%; serta karakteristik ruang pencucian, *print code*, dan pengemasan dengan presentase 85%. Hasil rata-rata keseluruhan adalah 83,28% dan termasuk dalam kategori optimal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa, maka dapat disimpulkan saran yang kiranya dapat dijadikan bahan pertimbangan atau dimanfaatkan untuk selanjutnya, yaitu bagi pemerintah setempat bahwa industri pengolahan ikan perlu adanya inovasi baru dalam menaikkan nilai jual produk hasil tangkap ikan di Sendangbiru sehingga dapat memenuhi *market demand*. *Market demand* dunia terhadap pengolahan ikan khususnya produk ikan kaleng sangat besar, namun *supply* dari industri

pengalengan ikan nasional hanya sebesar 4%, maka perlu adanya pabrik pengalengan ikan tuna di Sendangbiru. Dasar perancangan pabrik pengalengan ikan tuna salah satunya adalah tata letak, bertujuan guna mendapatkan hasil yang optimal.

Bagi arsitek dan bagi keilmuan arsitek yang ingin merancang dan mengembangkan perancangan tata letak pabrik pengalengan ikan tuna disarankan untuk memperluas karakteristik-karakteristik tata letak pabrik pengalengan ikan tuna dari perancangan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, Rabiatul. (2011). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Anjarsari, Bonita. (2010). *Pangan Hewani (Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Apple, James M. (1990). *Plants Layout and Material Handling*. Edisi ketiga. Terjemahan Nurhayati. Bandung: ITB.
- Arif, Muhammad. (2017). *Perancangan Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: Deepublish.
- Arikunto, Suharsimi. (1992). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). *Ikan Tuna dalam Kaleng-Bagian 3: Penanganan dan Pengolahan*. Jakarta. BSN.
- Dinas Komunikasi dan Informatika. (2017). *STATISTIK PEMBANGUNAN DAERAH KABUPATEN MALANG TAHUN 2016*. Malang: Dinas Kominfo Kabupaten Malang.
- FAO. (1988). *Manual on Fish Canning*. Fish Tech.
- Giovanni, Kenneth., Fittivaldy, Christian., & Siauwtama, Edo. (2015). *Proses Pengalengan Ikan Tuna di PT. Aneka Tuna Indonesia Gempol-Pasuruan*. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Press.
- Hadiguna, Rika Ampuh. & Setiawan, Heri. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: ANDI.
- Hadiguna, Rika Ampuh. (2009). *Manajemen Pabrik Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kumar, Abha. (2006). *Lesson 7 Plant Location and Layout*. Mumbai: University of Mumbai.
- Moeljanto, R (AP). (1992). *Pengalengan Ikan*. Jakarta Timur: PT. Penebar Swadaya.
- Patria, Febrian Adhi. (2015). *Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit dengan Sistem Biofilter Anaerob-Aerob*. Jakarta Pusat: BPPT.
- Pemerintah Kabupaten Malang. (2010). *Peraturan Daerah Kabupaten Malang Nomor 3 Tahun 2010*. Malang: Pemerintah Kabupaten Malang.
- Pratiwi, Rianta. (2013). *Manajemen Koleksi Spesimen Biota Laut*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.
- Purnomo, Hari. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu

- Rosyid, Fajar Abdul. (2015). *Penerapan Sistem Tata Letak pada Produksi Pengalengan Ikan Sardine (Sardinella sp.) di PT. Maya Food Industrie, Pekalongan, Provinsi Jawa Tengah. Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Salura, Purnama. (2012). *Sintesis Elemen Arsitektur Lokal dengan Non Lokal*. Bandung: LPPM Universitas Katolik Parahyangan.
- Setyobudi, Ismanto. & Daryanto. (2015). *Panduan Praktis Penelitian Ilmiah*. Yogyakarta: Gava Media.
- Stratton, Michael. (2000). *Industrial Buidings Conservation and Regeneration*. New York : E&FH Spon
- Sumarni, Murti. & Wahyuni, Salamah. (2009). *Metode Penelitian Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Syukron, Amin. & Kholil, Muhammad. (2014). *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemandahan Bahan*. Edisi Ketiga. Surabaya: Guna Widya.
- Wijaya, Yogi Aditya. (2013). *Pabrik Pengalengan Ikan Tuna KUD Mina Jaya di Sendangbiru. Skripsi*. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.