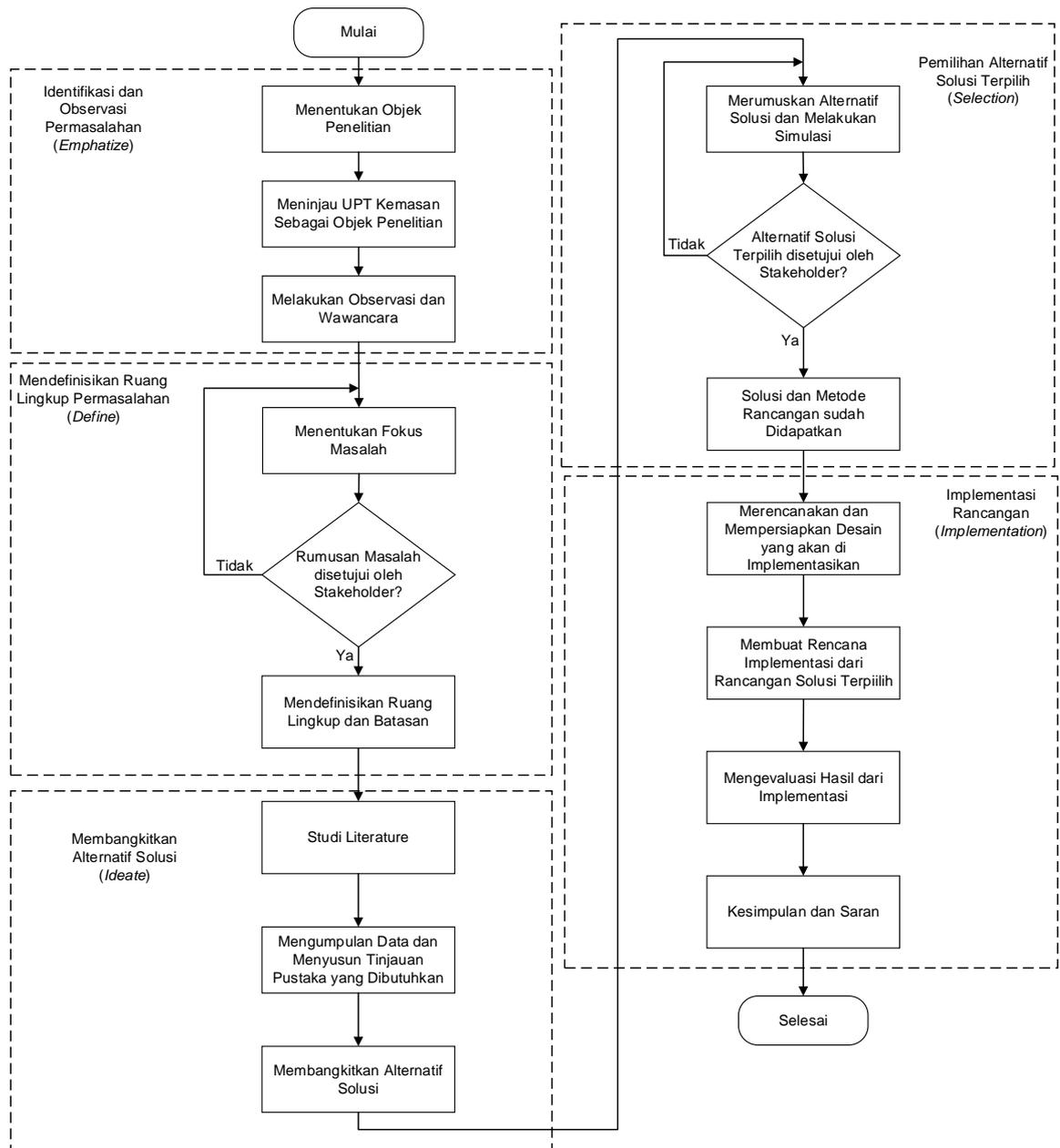


BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan proses langkah-langkah penelitian hingga mendapatkan hasil akhir berupa implementasi yang akan dibuat dalam kerangka laporan. Bagian ini menjelaskan langkah-langkah untuk mendapatkan metodologi yang tepat untuk permasalahan yang terpilih untuk penyelesaian temuan di CFSMI Kemasan Yogyakarta. Tahapan dalam penelitian terbagi menjadi 5 bagian besar yang berisikan identifikasi dan observasi permasalahan atau dalam tahapan *emphatize*, mendefinisikan ruang lingkup permasalahan atau tahapan *define*, membangkitkan alternatif solusi atau tahapan *ideate*, pemilihan alternatif solusi terpilih dan uji coba atau tahapan *prototype and test*, dan implementasi rancangan atau tahapan *implementation*. Perencanaan penelitian menggunakan acuan peraturan sebagai bahan kode etik penelitian, salah satu aturan yang digunakan sebagai acuan kode etik yaitu Peraturan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia No. 06/E/2013 tentang kode etika peneliti khususnya tercantum pada Pasal 1 mengenai acuan moral untuk panduan kerja sesuai baku etika peneliti.



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dirangkum dalam bentuk diagram yang terbagi menjadi 5 tahapan seperti yang digambarkan pada Gambar 3.1. Tahapan *emphatize* merupakan proses untuk memahami sistem perusahaan yang berfokus pada pemahaman kebutuhan yang ingin dicapai oleh *stakeholder* yang bisa disebut sebagai proses pengumpulan data, melalui serangkaian pemilihan objek penelitian yang dilanjutkan dengan peninjauan langsung yang dilanjutkan dengan melakukan observasi dan wawancara. Tahapan *define* merupakan proses yang berfokus pada pendefinisian permasalahan yang sudah dikumpulkan yang

mencakup seluruh ruang lingkup permasalahan yang dihadapi oleh *stakeholder*, dari permasalahan yang diperoleh dilanjutkan dengan menentukan fokus masalah dari persetujuan *stakeholder* sehingga bisa dibuat ruang lingkup dan batasan masalah yang ditemukan. Tahapan *ideate* adalah proses untuk pengembangan dari alternatif penyelesaian dari permasalahan yang sudah ditetapkan dengan *brainstorming* dan membangkitkan solusi yang relevan dan realistis, pembangkitan alternatif solusi studi literatur untuk membuat tinjauan solusi untuk pembangkitan alternatif solusi yang dimungkinkan yang setara dan dapat menyelesaikan permasalahan. Tahapan *Selection* pada penelitian merupakan proses penentuan satu solusi dari serangkaian alternatif solusi yang diusulkan, serta pengembangan awal untuk melakukan pengujian dan tes guna mendapatkan solusi yang efektif dan efisien. Tahapan *implementation* adalah tahapan terakhir diartikan sebagai perancangan solusi yang sudah teruji ke penerapan di objek permasalahan, pengaplikasian solusi harus memenuhi kebutuhan dari *stakeholder*.

3.2. Identifikasi Temuan Masalah

Tahapan identifikasi temuan masalah dimaksudkan sebagai proses pengamatan dari objek pada CFSMI Kemasan Yogyakarta melalui pengamatan dengan menggunakan sesi wawancara dan observasi untuk mendapatkan data penghubung. Penentuan CFSMI Kemasan Yogyakarta sebagai objek penelitian didapatkan setelah persetujuan bersama antara BPTTG Yogyakarta dengan Prodi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Observasi dilakukan di area produksi CFSMI Kemasan yang melingkupi seluruh bagian pembuatan berbagai jenis kemasan dan area baru untuk produksi kemasan kaleng untuk produk makanan. Observasi dilakukan dari kegiatan produksi dari persiapan bahan baku material atau *raw material*, pembuatan pola, pemotongan, dan *press* kemasan, kegiatan *non* produksi ikut diamati dengan tujuan untuk mengeksplorasi seluruh aktivitas yang digunakan untuk menggali permasalahan.

3.2.1. Permasalahan Penanganan Limbah Kemasan

Pemetaan permasalahan dari penanganan limbah dari hasil kemasan yang mengalami penumpukan sehingga sering memenuhi sebagian area produksi. Penumpukan sering terjadi pada saat proses produksi hingga pasca produksi. Gejala permasalahan ditemukan ketika terdapat temuan di lapangan dan keluhan

dari *stakeholder* yang terlibat langsung di proses produksi kemasan karton. Pengembangan temuan permasalahan dilakukan proses *forum group discussion* dengan *stakeholder* yang memiliki kepentingan terhadap permasalahan ini, yang berfokus pada proses produksi pengolahan pembentukan karton *box* di bagian departemen pemotongan karton. Stadnicka & Litwin (2018) menyebutkan proses produksi harus diminimalkan pada porsi biaya dengan mengidentifikasi pemborosan dan mengeliminasi *waste*. Biswas & Sarker (2008) menyebutkan jika pengelolaan terhadap limbah atau barang bekas merupakan permasalahan penting yang memerlukan perhatian untuk memenuhi tujuan dalam proses produksi yang ramping. Permasalahan ini diangkat dengan pertimbangan temuan yang bersifat nyata dan mengganggu proses produksi, dengan mengutip dari Tompkins (2010) mengenai pembagian dari *waste* terdapat 7 kategori dengan permasalahan ini memiliki kecenderungan yang berpotensi menimbulkan 3 *waste* yaitu dalam *waste arising from time to hand (waiting)*, *waste arising from transporting*, dan *waste arising from unnecessary motion*.



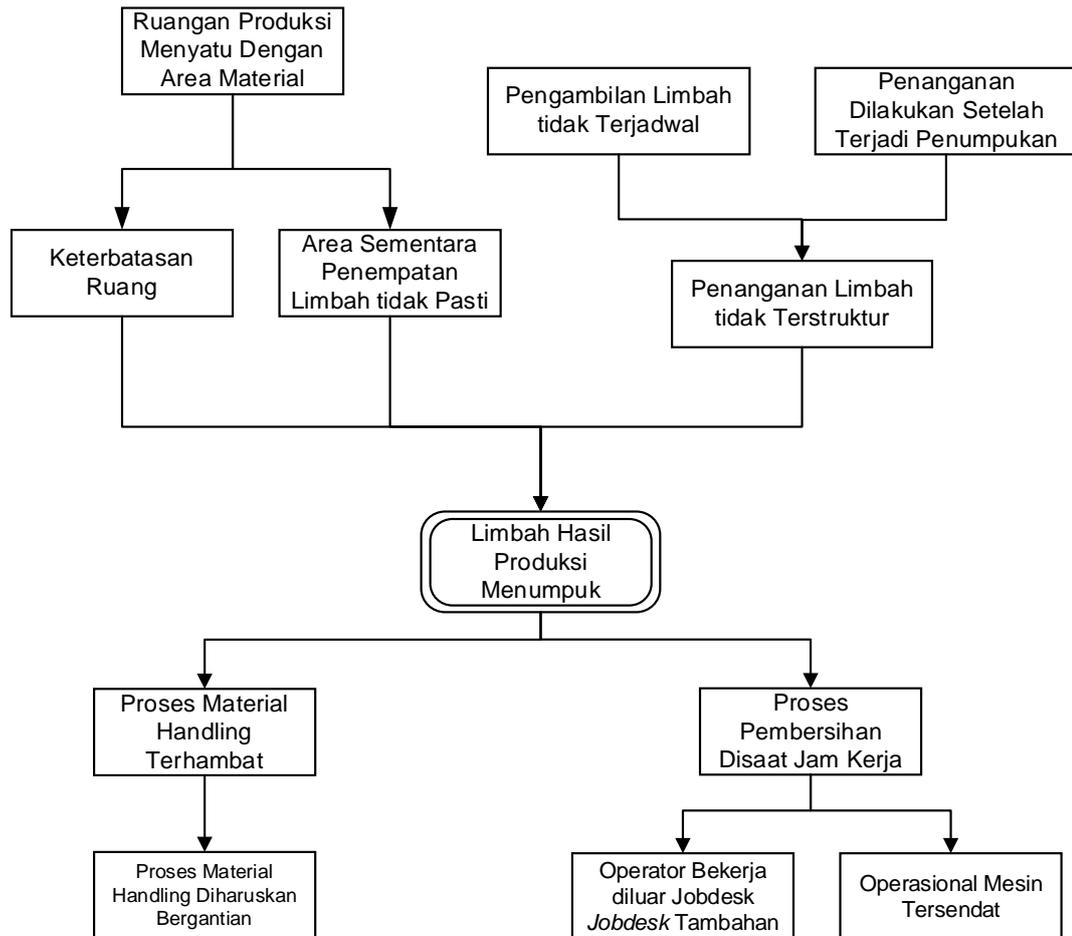
Gambar 3.2. Penumpukan dan Penempatan Limbah Saat Proses Produksi



Gambar 3.3. Penumpukan dan Penempatan Limbah Pasca Proses Produksi

Adapun salah satu bukti dari permasalahan mengenai penumpukan hasil limbah produksi dapat dilihat pada Gambar 3.2. yang menampilkan proses produksi pembuatan kemasan karton yang ditemukan penumpukan hasil limbah sehingga mengganggu mobilitas dari operator sedangkan pada Gambar 3.3. yang menampilkan penempatan dari limbah produksi yang tidak memiliki area yang jelas dan terjadi penumpukan yang menyebabkan area produksi semakin terbatas.

Penumpukan menyebabkan permasalahan yang mempengaruhi kinerja produktivitas pada proses produksi, berdampak pada area gerak yang sempit dan mengurangi area *material handling*. Hasil dari observasi ditemukan proses pergerakan *material handling* terjadi hambatan ketika telah terjadi penumpukan limbah, proses *ingoing* dan *outgoing* material dan produk jadi terdampak langsung pada permasalahan ini. Kondisi *existing* ketika permasalahan ini memiliki kecenderungan aktivitas material harus mengantri serta ditemukan *waste process* yaitu ketika terjadi penumpukan limbah diperlukan pembersihan di waktu produksi reguler dengan tujuan area dapat dilewati oleh *material handling*.



Gambar 3.4. Diagram Interelasi Permasalahan Penanganan Limbah

Permasalahan penumpukan dan penempatan limbah produksi yang ditampilkan dalam diagram interelasi di Gambar 3.4. temuan permasalahan di analisis menggunakan *tools* diagram interelasi yang saling berkaitan untuk membangkitkan akar permasalahan. Akar permasalahan limbah hasil produksi yang berasal dari penanganan limbah yang tidak terstruktur dikarenakan keterbatasan ruang dan area penyimpanan untuk penempatan limbah sementara yang tidak memiliki area yang jelas menyebabkan ruang sering menyatu dan melimpah ke area produksi diantaranya area mesin dan area kerja operator sehingga menjadikan ruang semakin terbatas. Permasalahan yang berasal dari struktur pengolahan dan penanganan limbah yang tidak terstruktur yang disebabkan oleh tata cara dan pemrosesan limbah yang belum terjadwal.

Tabel 3.1. Peran dan Keinginan *Stakeholder* Permasalahan Penumpukan Limbah Produksi

No.	<i>Stakeholder</i>	Peran	Keinginan
1	Penanggung Jawab CFSMI Kemasan Yogyakarta	Pengelola dan Pengawas dari CFSMI Kemasan Yogyakarta	Proses <i>ingoing</i> dan <i>outgoing</i> tidak Terhambat. Menghilangkan Operasi <i>Cleaning</i> Limbah Kemasan Saat Jam Operasional Produksi
2	Operator Produksi CFSMI Kemasan	Pelaksana Proses Produksi Kemasan	Limbah tidak menumpuk di area produksi, dan ditambah area penyimpanan limbah yang terpisah dengan bagian produksi
3	Vendor Pengolah Limbah Industri	Pengelola Sampah	Penumpukan limbah hasil produksi menjadi tanggung jawab CFSMI Kemasan, Vendor berperan mengangkut limbah ketika dibutuhkan

Peran dan keinginan dari *stakeholder* menjadi salah satu bagian dari pembangkitan permasalahan nyata yang sedang terjadi di CFSMI Kemasan Yogyakarta, *stakeholder* yang terlibat dalam permasalahan ini telah dirangkum dalam Tabel 3.1. *Stakeholder internal* yang terlibat dalam permasalahan ini yaitu Penanggung Jawab CFSMI Kemasan Yogyakarta, dan Operator Produksi CFSMI Kemasan. Pertama, penanggung jawab CFSMI Kemasan Yogyakarta yang memiliki peran langsung untuk mengelola dan mengawasi seluruh kegiatan produksi dan administrasi dari CFSMI Kemasan Yogyakarta, dalam permasalahan ini penanggung jawab CFSMI Kemasan memiliki intensi terhadap proses produksi yang tidak terganggu ketika oleh adanya penumpukan limbah kemasan, serta reduksi *waste* operasi untuk pembersihan limbah ketika jam operasional berjalan. Kedua, Operator Produksi CFSMI Kemasan yang merupakan pelaksana dan pihak yang terlibat langsung dalam proses produksi dalam permasalahan mendapatkan jika terdapat operasi tambahan di luar *jobdesk* untuk membersihkan dan *cleaning* ketika jam produksi sehingga mengganggu dan menghambat pekerjaan pokok dari operator, dari temuan ini operator produksi memiliki intensi keberadaan limbah

hasil produksi tidak mengganggu proses operasi, dengan memindahkan area penyimpanan limbah ke area tersendiri di luar area produksi.

Stakeholder external yang dimasukkan dalam permasalahan ini yaitu Vendor Pengelola Limbah Industri. Vendor Pengelola Sampah yang memiliki peran untuk mengelola limbah dari hasil produksi CFSMI Kemasan Yogyakarta, *stakeholder external* tidak memiliki tanggung jawab dan intensi langsung terhadap permasalahan, dengan peran yang terbatas untuk menangani limbah ketika terdapat instruksi dari CFSMI Kemasan Yogyakarta sehingga *stakeholder* baru akan menjalankan proses *cleaning* limbah kemasan. Hal ini berdampak terhadap *stakeholder external* pada permasalahan penanganan limbah tidak dipertimbangkan.

3.2.2. Permasalahan Pengembangan Produk Baru Pengalengan Makanan

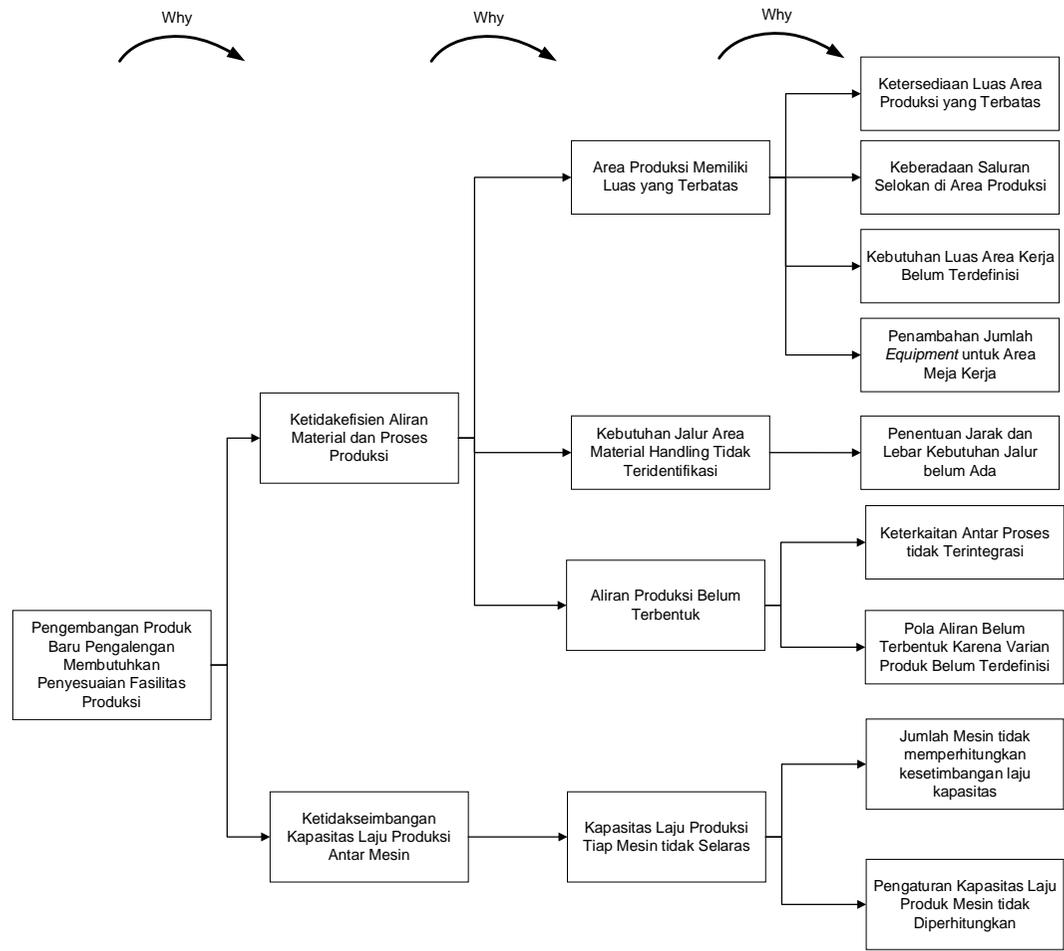
Permasalahan mengenai pengembangan produk baru ditemukan pada *sub* bagian produk baru pengalengan makanan yang sedang dalam tahap pembangunan dan instalasi fasilitas sehingga belum memasuki proses produksi. Proses selama penelitian berlangsung memiliki kondisi *existing* berupa fasilitas bangunan khusus untuk pengolahan makanan khususnya pada proses pengalengan, fokus observasi terdapat pada area produksi yang melingkupi penempatan mesin dan area kerja yang belum tersegmentasi dan masih dibutuhkan penyesuaian terhadap fasilitas terutama pada mesin pengalengan dengan adanya proses penambahan mesin, penyesuaian kapasitas produksi, dan penataan area kerja tiap mesin yang belum terbentuk.

Kondisi fasilitas pengalengan selama proses penelitian dalam tahapan instalasi mesin yang sedang dalam pengerjaan dan penyempurnaan fungsi serta terdapat beberapa mesin yang sudah terinstal di mesin jenis *exhaust* kecil, *exhaust* besar, *seamer*, *autoclave* kecil, *autoclave* sedang, *autoclave* besar, *cooling water circulator*, dan mesin *boiler* yang mencakup 8 dari 11 mesin yang tersedia di bagian pengalengan, namun dengan kondisi ini semua mesin belum mencakup kebutuhan akan jalur *material handling*, area kerja operator, dan *equipment* termasuk aliran material yang belum terbentuk. Proses instalasi saat penggalan permasalahan belum melingkupi terhadap kebutuhan penambahan pemasangan jumlah *equipment* terhadap meja kerja yang saat ini berjumlah 1 ditargetkan menjadi 6 meja kerja untuk diletakkan di area produksi pengalengan.

Penentuan permasalahan mengacu pada Bowser (2019) menyebutkan jika perancangan desain fasilitas pada pengolahan makanan mencakup 30 poin kategori yang dapat ditinjau. Permasalahan yang ditemukan pada CFSMI Kemasan Yogyakarta terdapat beberapa penyesuaian *intensi stakeholder* terhadap poin kategori yang perlu dipertimbangkan yaitu *capacity of production* terutama pada faktor *design capacity* atau *theoretical production rate*).

Faktor *Ethics* terhadap *product safety* dan *safety regulatory* terhadap *product and process* terhadap *local, state, federal, international regulatory*. Faktor *Hygiene and sanitation* terhadap 4 poin lanjutan berupa *sanitary facilities* untuk kebutuhan metode dan sistem pembersihan dan sanitasi, *standard* terhadap *waste handling procedures, waste treatment, dan facility design for cleanliness* terhadap *cleaning and sanitation, floor and drains, dan pest proofing*. Faktor *Facility (site, design, construction, and maintenance)* yang diinginkan dari penyesuaian penataan fasilitas terhadap penambahan area pengalengan dengan ketersediaan area yang terbatas. Faktor *Flexibility* terhadap *line additions* atau penambahan area kerja baru. Faktor *Owner Preference* terhadap penyesuaian fasilitas dengan keinginan dari *owner* atau *stakeholder* yang terlibat terhadap pengalaman dan keyakinan pribadi. Faktor *Process Design* terhadap penentuan tahapan prosedur untuk memproses *raw material* menjadi *final product*.

Penyesuaian terhadap fasilitas dapat mencakup optimasi terhadap elemen yang terpengaruh. Al-Zubaidi dkk (2020) menyebutkan bahwa secara umum permasalahan tata letak berkaitan dengan optimalisasi ruang dan lokasi fasilitas dengan berorientasi terhadap mengoptimalkan kinerja sistem dan ruang fasilitas. Erik & Kuvvetli (2021) menyebutkan penyesuaian terhadap fasilitas dirancang dengan baik dengan menghasilkan aliran material dan transportasi *material handling*.



Gambar 3.5. Diagram *Why and Why Analysis* Penyesuaian Fasilitas Produksi Pengalangan

Pemetaan permasalahan menggunakan *tools why and why diagram* yang berproses untuk mendapatkan akar permasalahan dalam pengembangan produk baru untuk kemasan kaleng membutuhkan penyesuaian fasilitas produksi didapatkan 2 penyebab yaitu permasalahan penataan fasilitas produksi dan permasalahan kapasitas laju produksi yang dapat dilihat pada Gambar 3.5. Mengenai permasalahan tata letak produksi dikarenakan area produksi yang memiliki luas yang terbatas dikarenakan bangunan yang terbagi menjadi banyak area penyokong di luar kegiatan produksi, penempatan mesin yang tidak memperhatikan hubungan antar proses disebabkan variasi mesin yang cukup banyak untuk luas area yang tidak cukup besar dan tidak adanya penyesuaian terhadap alur material antar mesin, serta permasalahan yang berasal dari jalur *material handling* tidak beraturan dikarenakan jalur *material handling* antar *workstation* tidak terkoordinir serta penentuan jarak dan lebar kebutuhan jalur belum ada. Penyebab diperlukannya penyesuaian produksi adalah permasalahan yang berasal dari kapasitas produksi yang berasal dari jumlah mesin tanpa mempertimbangkan keseimbangan antar mesin yang dapat mengakibatkan peningkatan *lead time* dan penghambatan efisiensi jika dilakukan produksi dalam skala penuh.



Gambar 3.6. Area Produksi Proses Pengalengan 1



Gambar 3.7. Area Produksi Proses Pengalengan 2

Penentuan akar permasalahan sudah mendapat konfirmasi dari *stakeholder* jika permasalahan yang didapatkan nyata dan merupakan permasalahan yang harus diselesaikan sebelum dilakukan proses produksi. Masalah pertama yang ditemukan yaitu permasalahan yang menyangkut tata letak produksi yang belum ada keterkaitan antar proses dan proses instalasi mesin yang masih dalam tahap penyesuaian. Cabang dari permasalahan yang berhasil teridentifikasi di dalam Gambar 3.5. dari CFSMI Kemasan Yogyakarta adalah permasalahan laju kapasitas produksi yang berasal dari ketidakseimbangan antar laju proses antar mesin. *Sub* permasalahan ini tidak dapat ditindaklanjuti dikarenakan fokus utama saat ini dari CFSMI Kemasan dan BPTTG Yogyakarta untuk pembangunan dan instalasi fasilitas pengalengan serta kebutuhan akan urutan proses dan penempatan fasilitas belum tersedia. Kondisi nyata yang terjadi sekarang adalah penempatan mesin dan fasilitas pendukungnya, berikut ini adalah instalasi fasilitas pendukung produksi untuk proses pengalengan yang ada di CFSMI Kemasan Yogyakarta yang dapat dilihat pada Gambar 3.6. dan Gambar 3.7.

Stakeholder yang dilibatkan dalam permasalahan ini adalah penanggung jawab dari CFSMI Kemasan Yogyakarta, Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna D.I. Yogyakarta, Paniradya Kaistimewan Yogyakarta dan vendor penyedia mesin dari LIPI Yogyakarta yang bertugas untuk menyediakan mesin yang sudah terstandarisasi untuk pengolahan makanan. Setiap *stakeholder* memiliki peran dan keinginan yang ingin dicapai, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Peran dan Keinginan *Stakeholder* Permasalahan Penyesuaian Fasilitas Pengalengan

No.	<i>Stakeholder</i>	Peran	Keinginan
1	Penanggung Jawab CFSMI Kemasan Yogyakarta	Pengelola dan Pengawas dari CFSMI Kemasan Yogyakarta	Konfigurasi rancangan fasilitas dengan penyesuaian area mesin dan area kerja yang teratur serta dengan mempertahankan fungsi dari bangunan fisik.
2	Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna D.I. Yogyakarta	Pemilik CFSMI Kemasan Yogyakarta	Konfigurasi fasilitas dengan rancangan yang disesuaikan dengan kebutuhan produksi kemasan dengan pertimbangan area produksi yang tertutup dan higienis.
3	Vendor Penyedia Mesin (LIPI Yogyakarta)	Penyedia Mesin Pengalengan	Proses penyesuaian fasilitas diserahkan ke BPTTG D.I. Yogyakarta
4	Asosiasi Pangan Steril Yogyakarta	Lembaga Pengawasan Proses Pengalengan	Penyesuaian fasilitas menjadi tanggung jawab BPTTG Yogyakarta
5	Paniradya Kaistimewan Yogyakarta	Pemberi Dana Proyek	Pengembangan fasilitas diperlukan penanggung jawaban terhadap penggunaan dana untuk Bagian Pengalengan

Stakeholder yang terlibat dalam permasalahan pada *sub* bagian pengalengan telah dirangkum dalam Tabel 3.2. *Stakeholder internal* yang terlibat dalam permasalahan ini, Pertama, penanggung jawab CFSMI Kemasan Yogyakarta yang memiliki peran langsung untuk mengelola dan mengawasi seluruh kegiatan produksi dan administrasi dari CFSMI Kemasan Yogyakarta, dalam permasalahan ini penanggung jawab CFSMI Kemasan menginginkan untuk fasilitas yang baru untuk kemasan makanan yang optimal untuk penentuan alur produksi, untuk mendukung proses produksi yang optimal serta penambahan *equipment* fasilitas baru untuk jumlah meja kerja sebanyak 6 unit.

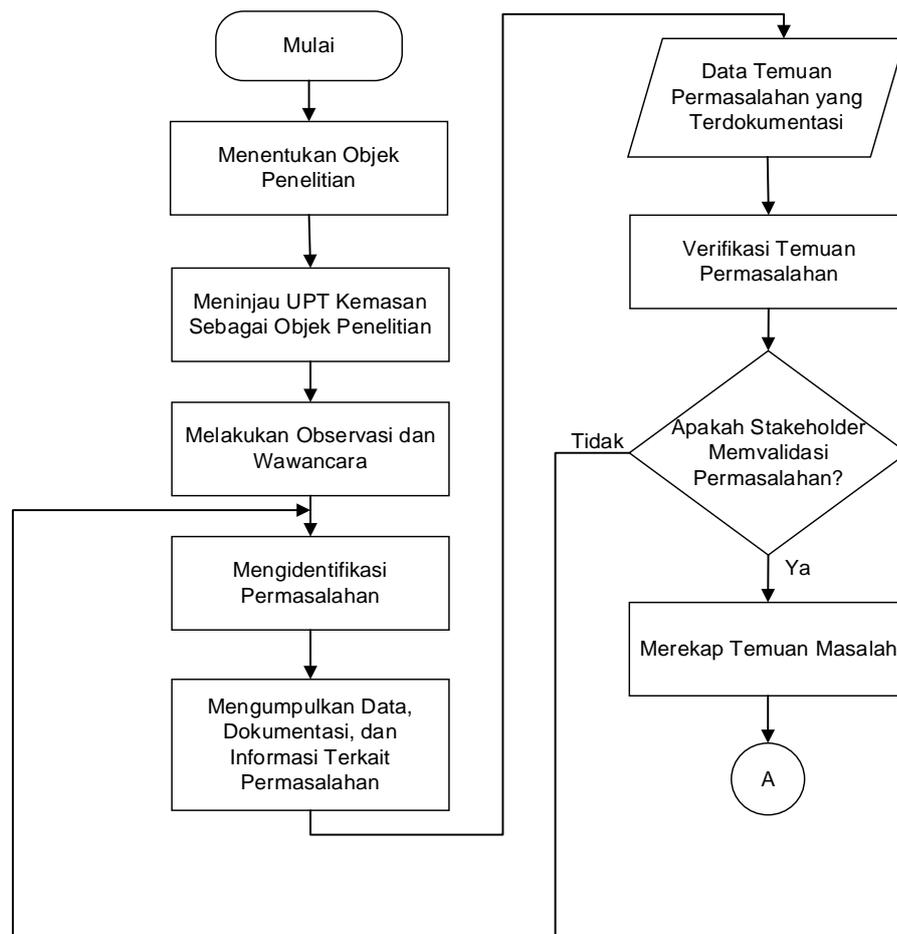
Stakeholder external yang dimasukkan dalam permasalahan ini yaitu BPTTG D.I. Yogyakarta, LIPI Yogyakarta dan Paniradya Kaistimewan Yogyakarta. Pertama, BPTTG D.I. Yogyakarta yang memiliki peran sebagai pemilik dari CFSMI Kemasan Yogyakarta dengan intensi untuk CFSMI Kemasan Yogyakarta memiliki intensi untuk penyesuaian fasilitas dengan rancangan yang disesuaikan terhadap kebutuhan produksi kemasan menggunakan pertimbangan area produksi yang tertutup dan higienis untuk mendukung memenuhi standar pengolahan makanan. Kedua, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Daerah Istimewa Yogyakarta yang berperan sebagai vendor penyedia terhadap sebagian besar mesin pengalengan memiliki intensi penyesuaian proses perancangan fasilitas diserahkan ke BPTTG D.I. Yogyakarta. Ketiga, Asosiasi Pangan Steril Yogyakarta merupakan lembaga yang memayungi dan mengawasi proses dan standar dari pengalengan tidak memiliki intensi dalam penyesuaian fasilitas pengalengan. Keempat, Paniradya Kaistimewan Yogyakarta yang merupakan pemberi dana dan pembuat kebijakan untuk BPTTG Yogyakarta, tidak memiliki keterlibatan langsung dengan permasalahan ini memiliki keinginan untuk pengembangan fasilitas diperlukan penanggung jawaban terhadap penggunaan dana untuk pengembangan fasilitas pengalengan.

Keberadaan *stakeholder* yang dimunculkan dalam permasalahan ini memiliki intensi yang beragam, antara penanggung jawab dari CFSMI Kemasan dengan intensi dalam penyesuaian fasilitas dengan tetap mempertahankan fungsi dari bangunan fisik, sedangkan *stakeholder external* dari BPTTG Yogyakarta memiliki intensi untuk proses produksi pengalengan yang berada di area tertutup dan higienis menghasilkan pertentangan dari keinginan, hal ini ditemukan pada kondisi nyata saat ini yang terdapat area terbuka pada lantai produksi yaitu terdapat saluran drainase untuk pembuangan air yang terbuka. Kebutuhan akan fasilitas produksi pengalengan diatur dalam Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 10 Tahun 2023 tentang penerapan program manajemen resiko keamanan pangan di sarana produksi pangan olahan no 3.3.1. mengenai konstruksi bangunan bagian 3.3.1.1. yang menyebutkan bangunan seharusnya dirancang dan dibangun dengan memperhatikan mengenai proses pengolahan untuk pencegahan kontaminasi. Kondisi drainase di area produksi pengalengan dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8. Kondisi Drainase di Area Produksi Pengalengan

Merangkum dari intensi *stakeholder* dari BPTTG Yogyakarta dengan adanya kondisi drainase yang terbuka dapat menimbulkan polutan dari area luar gedung dengan potensi adanya aroma yang berasal dari sistem saluran dan hama yang dapat muncul dari area drainase yang terbuka. Sedangkan, *stakeholder* dari CFSMI Kemasan Yogyakarta yang memiliki intensi untuk mempertahankan fungsi dari bangunan fisik yang sudah ada.

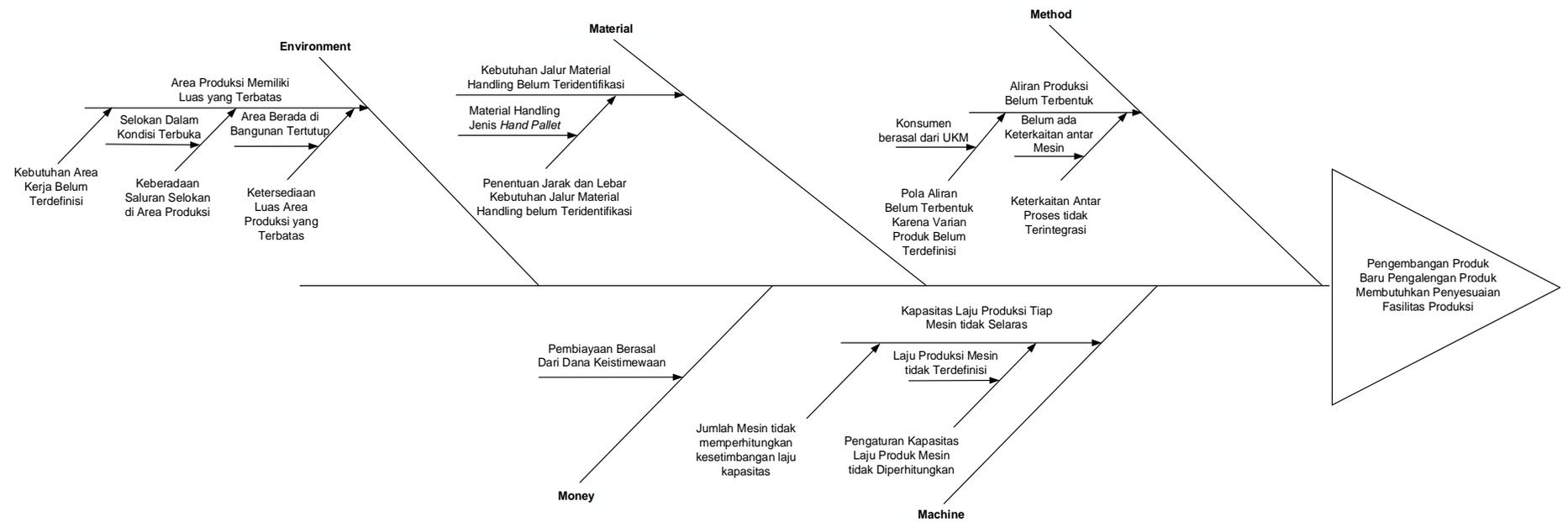


Gambar 3.9. Metodologi Tahap Identifikasi Temuan Masalah

Tahapan identifikasi temuan masalah di CFSMI Kemasan Yogyakarta yang dapat dilihat pada Gambar 3.9. pengambilan data yang terkait untuk memenuhi kebutuhan antar *stakeholder* dilakukan melalui proses wawancara dan observasi langsung yang dapat dilihat pada lampiran. Tahapan menentukan objek penelitian serta peninjauan objek penelitian yang telah dilakukan mendapatkan permasalahan yang teridentifikasi sebagai temuan dari observasi dan wawancara dengan *stakeholder*. Pengumpulan data dan dokumentasi menjadi pendukung permasalahan yang diangkat untuk dilakukan verifikasi temuan permasalahan sehingga didapatkan sekumpulan masalah yang dapat diangkat. Tahapan identifikasi temuan permasalahan dilakukan dari bulan Oktober 2023 hingga bulan November 2023 melalui proses *forum group discussion* dengan didampingi oleh penanggung jawab CFSMI Kemasan Yogyakarta.

3.3. Determinasi Fokus Masalah

Determinasi fokus masalah digunakan untuk menentukan fokus permasalahan yang telah didapatkan dari tahapan identifikasi temuan permasalahan sebagai bahan penentuan rumusan masalah, tujuan permasalahan, dan *critical succes factor* yang harus didapatkan dari penelitian. Penjelasan fokus masalah dan determinasi masalah dapat dilihat pada Gambar 3.10.



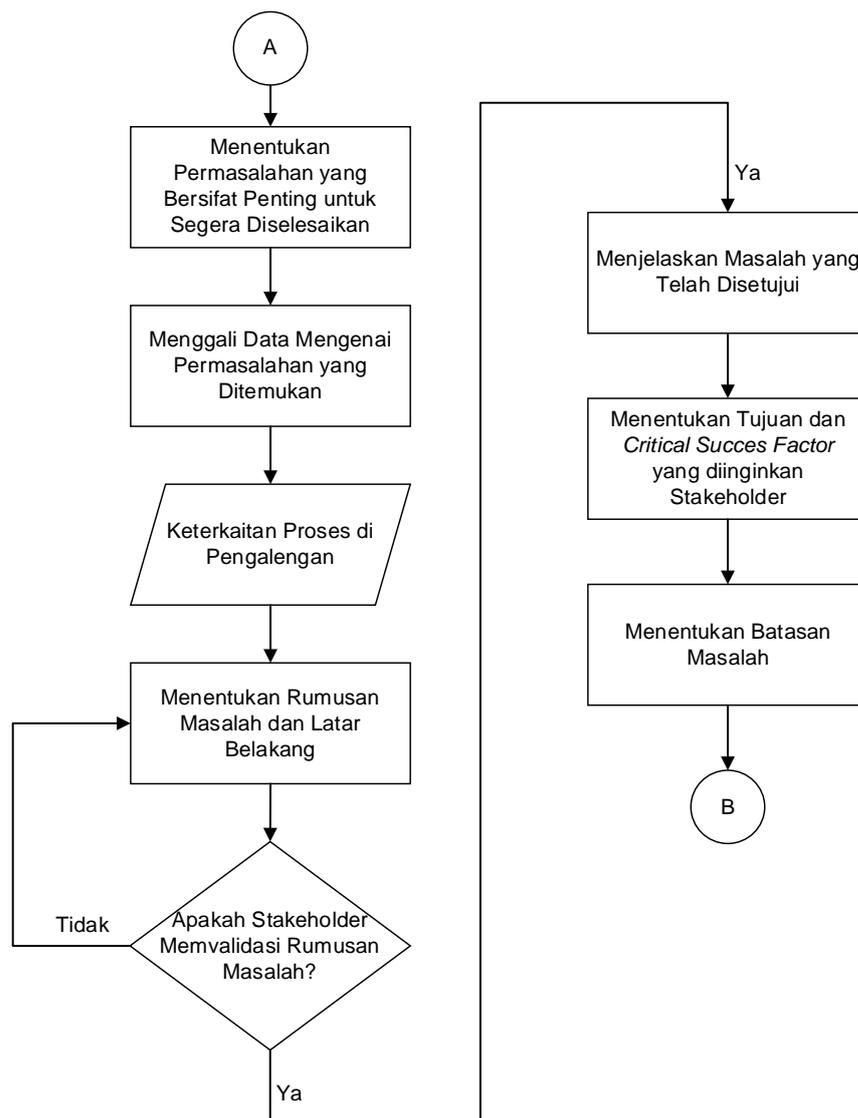
Gambar 3.10. Cause and Effect Diagram Penyesuaian Fasilitas Produksi Pengalengan

Proses penelitian untuk melihat akar masalah dengan mengacu *cause effect diagram* yang ditampilkan pada Gambar 3.10. dengan menggunakan metode pendekatan wawancara dan pengambilan data dari observasi kondisi langsung di CFSMI Kemasan Yogyakarta. Penggunaan *tools* untuk penelusuran masalah menggunakan *cause and effect* yang terdiri dari cabang-cabang yang terdefinisi menjadi 5 cabang permasalahan yaitu *material*, *method*, *money*, *machine*, dan *environment*. Akar permasalahan yang didapatkan dari pengembangan temuan permasalahan yang ditemukan di *why and why diagram* pada Gambar 3.5. untuk produk baru untuk pengalengan produk membutuhkan penyesuaian fasilitas produksi. Permasalahan yang ditemukan dari faktor *method* terdiri dari aliran produksi yang belum terbentuk berasal dari keterkaitan antar proses yang belum teridentifikasi yang disebabkan oleh belum adanya keterkaitan antar mesin dan fungsi khusus yang sudah ditentukan untuk masing-masing mesin, serta pola aliran material yang belum terbentuk karena varian produk yang belum terdefinisi disebabkan oleh potensi dari konsumen yang berasal dari berbagai macam UKM khususnya usaha pengolahan makanan yang memiliki beragam jenis.

Permasalahan dari faktor material dapat ditemukan dari kebutuhan jalur *material handling* yang belum teridentifikasi disebabkan oleh penentuan jarak dan lebar untuk kebutuhan jalur belum teridentifikasi hingga saat penelitian berlangsung dengan *material handling* yang digunakan yaitu *handpallet* untuk memindahkan keranjang yang akan diisi oleh material atau bahan yang akan diolah. Permasalahan dari faktor *money* atau dana diperoleh dari permasalahan mengenai keterbatasan penggunaan dalam alokasi dana yang sepenuhnya pembiayaan berasal dari dana keistimewaan yang diperoleh dari *stakeholder* Paniradya Kaistimewan Yogyakarta. Permasalahan dari faktor *machine* didapatkan dari kapasitas laju produksi tiap mesin yang tidak selaras, temuan diperoleh dari penggalan data dari proses wawancara ke *stakeholder* dan pemutakhiran data dengan mengakses jurnal dan literatur untuk mengetahui kemampuan laju produksi, permasalahan ini berasal dari pengaturan kapasitas laju produksi mesin yang belum di tahap perhitungan dikarenakan laju produksi asli mesin tidak terdefinisi dikarenakan belum memasuki proses produksi, permasalahan yang berasal dari jumlah mesin tidak memperhitungkan kesetimbangan laju kapasitas.

Permasalahan faktor *environment* berasal dari area produksi yang memiliki luas yang terbatas, disebabkan oleh ketersediaan luas area produksi yang terbatas

dikarenakan area pengalengan berada di bangunan permanen yang tertutup dan dibatasi luasnya dengan adanya dinding pembatas, permasalahan berasal pula dari keberadaan saluran drainase di area produksi yang dalam keadaan terbuka dan hanya ditutupi oleh penghalang sementara dari sambungan besi membuat area permesinan dan produksi menjadi semakin terbatas, permasalahan terakhir berasal dari kebutuhan area kerja belum terdefinisi untuk operator, peralatan, *input* dan *output* material.



Gambar 3.11. Metodologi Tahap Mendefinisikan Ruang Lingkup Permasalahan

Tahapan determinasi fokus masalah dapat dilihat pada Gambar 3.11 dimulai dengan menentukan permasalahan yang bersifat penting atau *urgent* untuk segera

diselesaikan dengan metode kesepakatan bersama untuk mendapatkan hasil akhir, melibatkan *stakeholder* yang terlibat langsung dengan objek penelitian yaitu penanggung jawab dari CFSMI Kemasan Yogyakarta. Determinasi penentuan fokus masalah melibatkan *stakeholder* terkait dari *internal* dan *external*. Fokus masalah ditentukan pada bulan November 2023 sebagai keputusan final untuk ditindak lanjutkan untuk dijalankan. Berasal dari temuan permasalahan yang sudah teridentifikasi secara langsung dan nyata, diputuskan untuk fokus pada permasalahan mengenai pengembangan produk baru kemasan kaleng yang membutuhkan penyesuaian fasilitas produksi. Penentuan tahap mendefinisikan fokus masalah dilakukan di CFSMI Kemasan Yogyakarta untuk mendapatkan keputusan akhir. Keputusan diambil berdasar tingkat urgensi dan permintaan langsung serta melihat dari kondisi lapangan yang baru dalam proses instalasi fasilitas dan elemen kebutuhan pendukung produksi pengalengan, serta untuk menyelesaikan permasalahan yang mengandung pertentangan antar *stakeholder* yang ditemukan di permasalahan penyesuaian fasilitas produksi pengalengan. Penentuan permasalahan yang bersifat penting dan harus diselesaikan dengan pertimbangan fokus perusahaan saat ini yang sedang menyelesaikan tahap instalasi mesin dan dibutuhkan perancangan fasilitas produksi pengalengan serta untuk memenuhi terhadap kebutuhan akan perubahan fasilitas tata letak produksi pengalengan. Benjafar dkk (2002) menyebutkan konfigurasi ulang tata letak digunakan untuk memaksimalkan kinerja operasional secara keseluruhan dibandingkan hanya untuk meminimalkan penanganan biaya *material handling*. Rumusan masalah mengenai ketimpangan tata letak telah mencapai persetujuan dari *stakeholder*, dapat dilanjutkan dengan penentuan *critical succes factor*. Penentuan *critical succes factor* dilakukan untuk mendapatkan parameter untuk melihat keberhasilan solusi.

Critical Succes Factor yang ditentukan dari solusi penyesuaian konfigurasi fasilitas produksi ini dengan tolok ukur struktur atau pola aliran produksi yang sesuai dengan standar pengolahan pengalengan, identifikasi kebutuhan jalur area material terhadap standar yang baku terhadap jenis *material handling* untuk keandalan pengoperasian di seluruh departemen yang terlibat dengan rancangan yang dapat mengakomodir *handpallet* yang sudah disediakan dengan ukuran lebar sebesar 0,80 m, penyesuaian konfigurasi terhadap penambahan jumlah fasilitas pada salah satu area yaitu penambahan jumlah meja kerja dan penyesuaian konfigurasi terhadap performansi keterkaitan antar aktivitas yang dapat diterapkan

di luas bangunan produksi sebesar 208 m², serta keputusan terhadap standar etika untuk keberadaan saluran drainase di area produksi pengalengan. Batasan masalah menjadi penelitian ini bergantung pada tingkat kesulitan dan pengembangan solusi terpilih dalam implementasi.

3.4. Pembangkitan Alternatif Solusi

Tahapan pembangkitan alternatif solusi merupakan proses pembangkitan metode penyelesaian yang memungkinkan untuk digunakan pada permasalahan yang sudah dirumuskan. Perbandingan masing-masing alternatif solusi dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Perbandingan Tiap Alternatif Solusi

Alternatif Solusi	Kelebihan	Kekurangan
Penyesuaian Rancangan Tata Letak	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil untuk menyelesaikan permasalahan dapat dioptimalkan untuk keseluruhan elemen produksi • Perbaikan rancangan fasilitas dapat mencakup utilisasi, dan produktivitas operasi • Perbaikan dapat digunakan untuk mengevaluasi faktor aliran material, proses operasi, dan kebutuhan ruangan maksimal • Penentuan pola aliran dan penyederhanaan aliran serta proses produksi • Dapat menyelesaikan 3 cabang masalah 	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya instalasi untuk implementasi solusi cukup besar • Penyesuaian terhadap batasan fasilitas diperlukan lebih lanjut

Tabel 3.3. Lanjutan

Alternatif Solusi	Kelebihan	Kekurangan
Penyesuaian Laju Produksi Antar Mesin	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaikan dapat mengurangi waktu tunggu dan <i>bottleneck</i> produksi • Efisiensi biaya produksi • Peningkatan produktivitas dalam rangkaian proses produksi • Biaya penyesuaian lebih terjangkau jika hanya konfigurasi laju produksi dengan mesin saat ini • Dapat menyelesaikan 1 cabang masalah 	<ul style="list-style-type: none"> • Biaya penyesuaian solusi cukup besar jika terdapat penambahan jumlah mesin untuk mencapai hasil yang optimal. • Diperlukan penyesuaian tata letak lanjutan untuk penempatan mesin baru. • Diperlukan konfigurasi ulang untuk laju operasi mesin. • Ketidakpastian data jika analisis dilakukan sebelum berproduksi

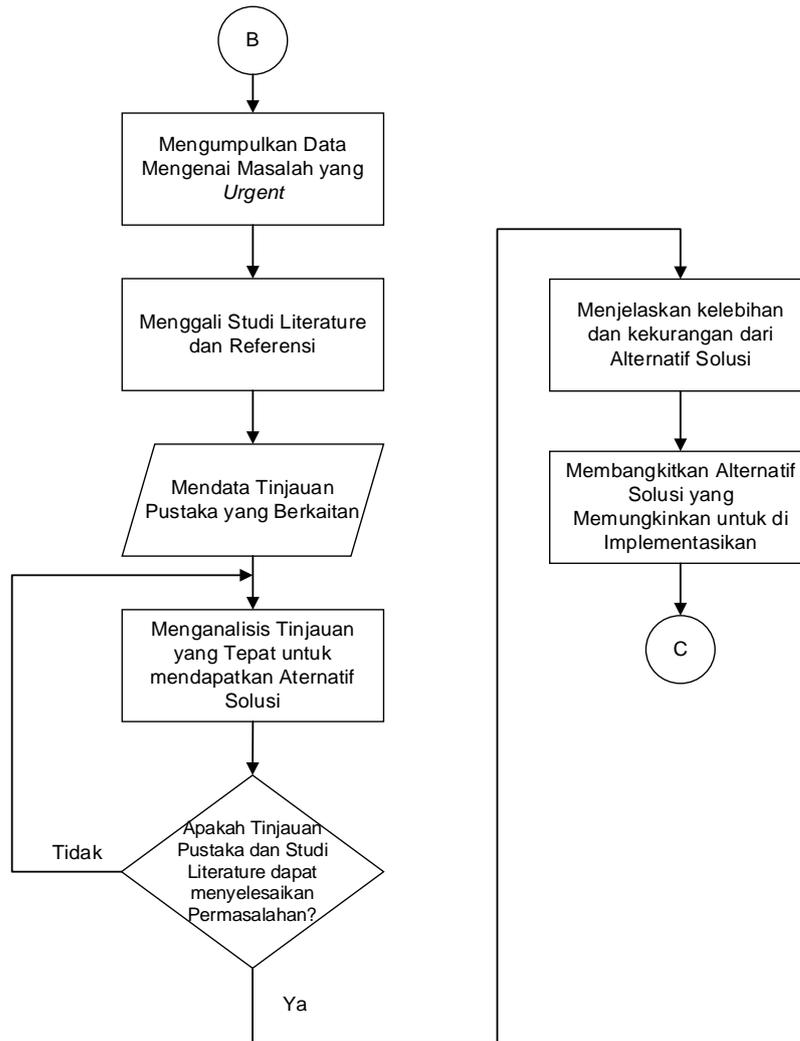
Penyelesaian dengan beberapa usulan alternatif solusi seperti yang dirangkum dalam Tabel 3.7. Proses dimulai dengan menggali studi literatur dan referensi terkait penyelesaian permasalahan fasilitas produksi, pengumpulan tinjauan pustaka menghasilkan beberapa alternatif solusi dengan pertimbangan tiap alternatif solusi dapat menyelesaikan permasalahan dengan melibatkan penggalan fokus masalah yang berfokus pada penyesuaian terhadap tata letak fasilitas produksi dan penyesuaian laju produksi antar mesin.

Alternatif solusi pertama adalah merancang ulang tata letak produksi dengan pertimbangan perancangan fasilitas untuk penempatan seluruh mesin dan area yang ada di bagian pengalengan CFMSI Kemasan Yogyakarta, dengan kelebihan yang didapatkan dari alternatif solusi ini berasal dari penyelesaian permasalahan yang dioptimalkan untuk seluruh area yang berada di proses produksi pengalengan, mencakup akan perbaikan keseluruhan dapat mencakup evaluasi terhadap utilisasi dan produktivitas operasi terkhusus dalam cakupan pergerakan material, perbaikan dapat digunakan untuk perbaikan, penentuan, dan penyederhanaan proses produksi.

Alternatif solusi pertama mampu digunakan untuk menyelesaikan 3 cabang permasalahan dari yang dicantumkan di diagram *why and why analysis* pada

Gambar 3.4. yaitu mengenai area produksi yang memiliki luas yang terbatas, kebutuhan area *material handling* yang tidak teridentifikasi dan aliran produksi yang belum terbentuk, serta tambahan untuk dapat menyelesaikan 1 cabang permasalahan dari kapasitas laju produksi tiap mesin tidak selaras dengan pertimbangan penyelesaian berasal dari proses analitik. Sedangkan, untuk kekurangan dari alternatif kedua berasal dari biaya instalasi implementasi cukup besar dengan kebutuhan untuk penyesuaian terhadap batasan fasilitas untuk mendukung rancangan tata letak dapat diimplementasikan.

Alternatif solusi kedua, dengan penyesuaian laju produksi antar mesin dengan perbaikan mengarah dari penyesuaian jumlah mesin atau konfigurasi untuk mendapatkan kesetimbangan hasil produksi antar proses, alternatif ini memiliki kelebihan dari perbaikan yang dapat menghilangkan potensi *bottleneck* dan terhambatnya proses serta dapat meningkatkan produktivitas dalam proses produksi kemasan kaleng. Kelebihan dari tahapan ini yaitu mampu digunakan untuk menyelesaikan 1 cabang permasalahan dengan tuntas yaitu pada kapasitas laju produksi tiap mesin tidak selaras dengan pendekatan rasional dan sistematis secara mendalam. Sedangkan, kekurangan yang ditemukan berasal dari biaya penyesuaian cukup besar jika terdapat penambahan jumlah mesin, serta diperlukan penyesuaian tata letak lanjutan untuk penempatan mesin baru, konfigurasi ulang secara keseluruhan, serta ketidakpastian data saat penelitian berlangsung dapat terjadi jika analisis dilakukan sebelum fasilitas sepenuhnya berproduksi. Tahapan pembangkitan alternatif solusi pada penelitian ditampilkan pada Gambar 3.12.



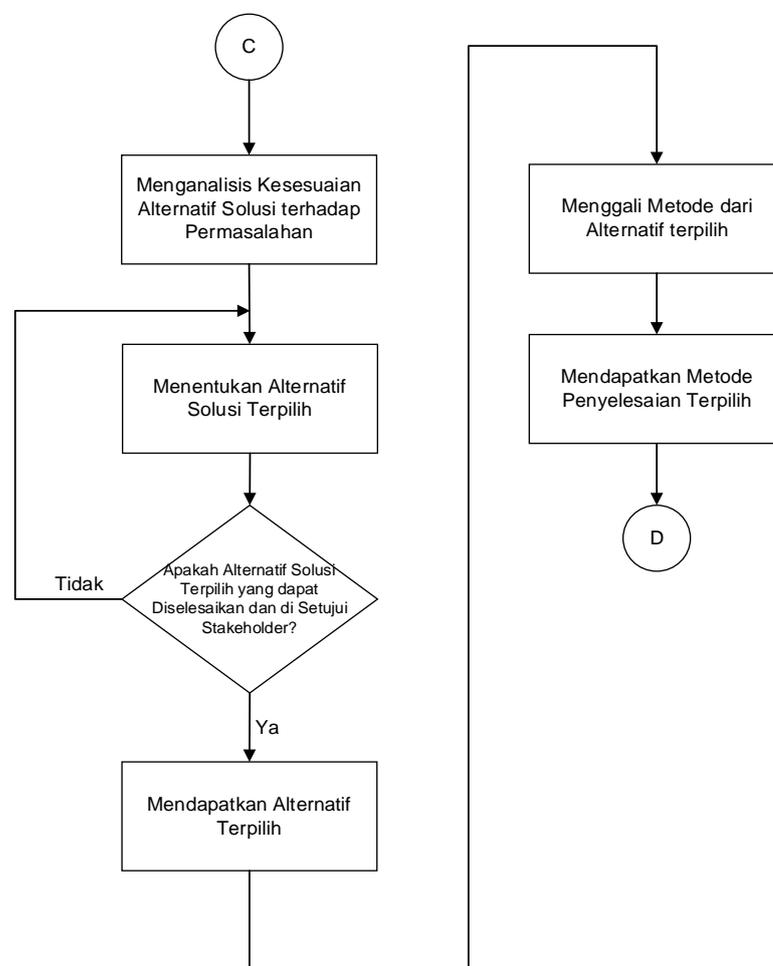
Gambar 3.12. Metodologi Tahap Pembangkitan Alternatif Solusi

Metodologi pembangkitan alternatif solusi mencakup terhadap pengumpulan data mengenai permasalahan yang *urgent* untuk segera diselesaikan yang telah dirangkum untuk kebutuhan penyelesaian alternatif yang dapat dimunculkan sesuai dengan Gambar 3.12., penggalan studi literatur termasuk untuk menganalisis tinjauan penelitian masa lalu yang tepat digunakan untuk memperkuat alternatif yang telah dibangkitkan yang telah dibahas di BAB 2. Penggalan alternatif solusi menggunakan media dari buku dan jurnal internasional yang melibatkan pendekatan yang rasional dan ilmiah sesuai dengan keilmuan teknik industri, dilanjutkan dengan *brainstorming* terhadap permasalahan yang telah diidentifikasi dengan menggunakan *tools why and why analysis* dan *cause effect* diagram bersama dengan *stakeholder* terkait. Pembangkitan tahap pembangkitan alternatif solusi berdasarkan studi literatur yang membahas

mengenai permasalahan yang ditemukan, dengan melibatkan faktor-faktor masalah dan akar masalah dari penyesuaian fasilitas pengalangan. Tahapan ini diakhiri dengan penjelasan untuk setiap alternatif solusi dengan kelebihan dan kekurangan dari setiap solusi yang memungkinkan untuk diimplementasikan kepada *stakeholder* terkait untuk mendapatkan validasi terhadap usulan alternatif solusi.

3.5. Pemilihan Alternatif Metode Perancangan Solusi

Tahapan pemilihan alternatif solusi ditujukan pada penentuan keputusan untuk menggunakan solusi tunggal terpilih yang berasal dari pertimbangan persetujuan dari *stakeholder*.



Gambar 3.13. Metodologi Tahap Pemilihan Alternatif Solusi

Tahap pemilihan solusi sebagai dasar untuk membangkitkan alternatif metode yang memungkinkan untuk diimplementasi dapat dilihat pada Gambar 3.13.

Pengambilan keputusan penentuan solusi terpilih bermula dari menganalisis kesesuaian alternatif solusi terhadap permasalahan yang diangkat, dilanjutkan dengan keputusan berupa alternatif solusi terpilih melalui pertimbangan persetujuan dari *stakeholder* terkait. Pembangkitan alternatif solusi yang menghasilkan dua solusi terpilih dipilih terpilih satu solusi mengenai penyesuaian rancangan untuk tata letak dengan pertimbangan untuk membandingkan secara langsung tata letak yang dalam tahap instalasi dengan tata letak yang akan diusulkan dengan pertimbangan tambahan yaitu solusi ini dapat digunakan untuk menyelesaikan 3 cabang permasalahan dan 1 cabang permasalahan dengan penyesuaian sedangkan untuk alternatif penyesuaian kapasitas laju produksi mesin yang dapat menyelesaikan 1 cabang permasalahan tidak memungkinkan untuk dilakukan analisis mendalam dikarenakan periode saat penelitian berlangsung masih dalam tahapan instalasi mesin sehingga penyesuaian dari alternatif solusi kedua memiliki hasil yang bisa berbeda terhadap kondisi aktual disaat proses produksi sudah berjalan.

Solusi terpilih dapat digunakan untuk membangkitkan metode yang berdasar dari alternatif solusi terpilih. Pembangkitan metode solusi terpilih menggunakan dasar dari tinjauan penelitian terdahulu, studi literatur dan kesesuaian untuk menyelesaikan akar masalah terhadap objek penelitian. Pertimbangan akhir yang diputuskan mendapatkan metode tunggal sebagai metode penyelesaian terpilih dalam penyusunan tata letak produksi di CFSMI Kemasan Yogyakarta. Pemilihan metode perancangan dilakukan dengan pertimbangan kebutuhan dan hasil yang ingin dicapai berdasar keinginan dari *stakeholder*. Tabel 3.4. merupakan rincian dari perbandingan kedua metode yang bisa ditinjau.

Tabel 3.4. Kelebihan dan Kekurangan Metode *Systematic Layout Planning* dan Perancangan *Automated Manufacturing System Planning Heragu*

Metode Perancangan	Kelebihan	Kekurangan
<i>Mixed Modified Systematic Layout Planning</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan dapat meningkatkan efisiensi kerja yang mengurangi biaya transportasi dan <i>material handling</i> • Memiliki pendekatan sistematis dan terstruktur untuk setiap langkah-langkah yang digunakan • Mempertimbangkan faktor-faktor kritis yang mencakup <i>space</i>, aliran material, dan peralatan yang digunakan • Fokus terhadap hubungan antar aktivitas di dalam fasilitas • Perancangan untuk fasilitas yang memiliki luas area yang terbatas 	<ul style="list-style-type: none"> • Berorientasi terhadap aspek fisik seperti ruang, dan jarak fisik namun tidak memperhitungkan aspek logistik atau hubungan yang fungsional • Tidak mampu mengikuti kondisi lingkungan yang dinamis dan mudah berubah • Keterbatasan pada aspek kualitatif seperti faktor kepuasan pekerja, atau faktor yang berkaitan dengan manusia
Metode <i>Automated Manufacturing System Planning Heragu</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Metode perancangan yang sistematis dan terstruktur untuk perancangan tata letak • Pertimbangan perancangan yang komprehensif di luar proses produksi namun hingga inventori, distribusi dan <i>quality control</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Metode perancangan lebih menjadi kompleks dan membutuhkan waktu untuk diterapkan. • Metode heragu lebih cocok untuk produksi di area yang terotomasi dan kurang cocok dengan fasilitas produksi yang memiliki kecenderungan manual

Pembangkitan metode perancangan diharuskan memiliki keterkaitan dengan jenis area produksi dan permasalahan didapatkan dua metode yang serupa untuk perancangan area produksi dengan pertimbangan urutan operasi yang tetap dan langkah-langkah penyelesaian yang terstruktur. Metode yang dimaksud adalah

metode perancangan *mixed modified systematic layout planning* dan metode perancangan tata letak *Automated Manufacturing System Planning* Heragu. Kedua metode perancangan dibandingkan untuk mendapatkan kecocokan dengan tata letak yang akan dirancang, yaitu pada perancangan tata letak produksi untuk pengalengan.

Metode *Mixed Modified Systematic Layout Planning* memiliki 10 tahapan untuk implementasi yaitu dengan aliran material, keterkaitan dan hubungan antar aktivitas, diagram keterkaitan, ruang yang dibutuhkan, ruang yang tersedia, *space relationship diagram*, metode untuk analisis operasi, modifikasi, *practical limitation*, pengembangan alternatif *layout* yang berhasil dibangkitkan, dan evaluasi tata letak dari alternatif *layout* yang telah dibuat serta dilakukan perbaikan jika ditemukan permasalahan. Sedangkan metode perancangan tata letak *Automated Manufacturing System Planning* Heragu memiliki tahapan perancangan yang lebih luas untuk penyelesaian permasalahan dengan konteks pembuatan tata letak hingga sistem penanganan untuk proses produksi.

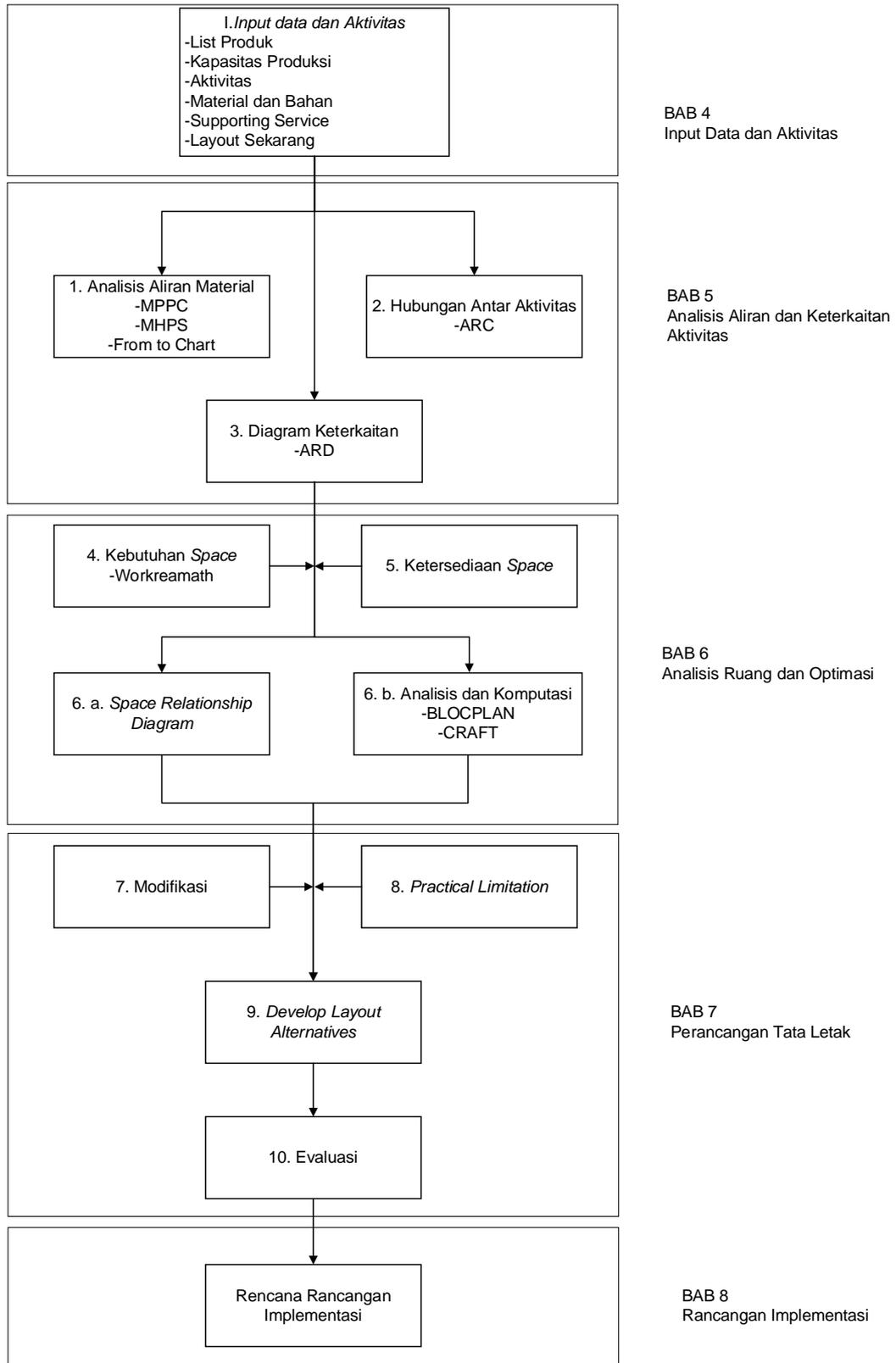
Pemilihan alternatif metode melalui proses analisis dan persetujuan bersama dengan *stakeholder* sebagai penanggung jawab CFSMI Kemasan Yogyakarta, dengan keputusan metode perancangan tata letak *Automated Manufacturing System Planning* dari Heragu kurang cocok dengan kondisi di fasilitas produksi pengalengan yang sebagian besar didominasi oleh proses manual dan semi otomatis dan terdapat kendala terhadap kebutuhan data untuk analisis keseluruhan hingga dapat memenuhi seluruh tahapan terutama tahapan analisis proses pasca produksi.

Metode *mixed modified systematic layout planning* dapat menyelesaikan permasalahan dengan perancangan yang berbasis perbaikan pada tata letak fasilitas, serta metode ini terbukti mampu menyelesaikan permasalahan serupa yang terjadi di CFSMI Kemasan Yogyakarta terutama di bagian produksi kemasan karton dan kemasan *foil* yang terbukti untuk menghasilkan perancangan tata letak fasilitas dengan hasil yang memuaskan terbukti pada tinjauan penelitian masa lalu dari Selvia (2019) untuk metode yang sama sebagai rujukan dan penelitian dari Purnomo dan Sitakar (2023) untuk metode yang masih satu turunan terhadap modifikasi *systematic layout planning method* serta metode ini dapat menyesuaikan terhadap keterbatasan luas area produksi yang sesuai dengan

kondisi fasilitas pengalengan yang dibatasi oleh bangunan, melalui metode *mix modified systematic layout planning* dapat menyesuaikan ketersediaan tempat terhadap kebutuhan melalui salah satu tahapan metode perancangan. Pertimbangan terhadap masing-masing metode serta dengan hasil diskusi bersama *stakeholder* untuk pemaparan metode yang berhasil dibangkitkan maka penyelesaian metode alternatif terpilih yaitu perancangan dengan *mixed modified Systematic Layout Planning*.

Perancangan menggunakan pertimbangan standar untuk penyelesaian rancangan, standar yang digunakan meliputi penyelesaian terhadap intensi dari *stakeholder* terutama dalam perancangan kebutuhan area kerja, kebutuhan minimum jalur *material handling* dan etika terhadap keberadaan dari saluran drainase yang terdapat di area produksi pengalengan CFSMI Kemasan Yogyakarta. BPOM dari peraturan PP No. 102/2000 BSN mengenai standar pangan menyebutkan standarisasi merupakan tahapan dalam perumusan, penetapan dan pengaplikasian serta revisi terhadap standar baku yang dilaksanakan secara tertib dan diharuskan bekerja sama untuk semua pihak.

Tahapan perancangan *mixed modified systematic layout planning* yang menggunakan dua modifikasi metode perancangan mendapatkan tahapan yang lebih runtut. Metode *mixed modified systematic layout planning* dapat menjadi acuan untuk perancangan tata letak dari gabungan dari kedua metode. Metode *mixed modified systematic layout planning* merupakan pendekatan dengan tahapan-tahapan yang sistematis dan berkelanjutan dengan acuan tahapan dari 10 tahapan, metode perancangan yang akan digunakan ditampilkan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14. Metode Perancangan *Mixed Modified Systematic Layout Planning*

Metode perancangan dengan menggunakan gabungan dari dua metode *systematic layout planning* dan metode perancangan Stephens dan Meyers (2013) yang dinamakan *modified systematic layout planning* terdapat 1 input data dan aktivitas dan 10 tahapan untuk analisis pembuatan tata letak.

a. *Input Data dan Aktivitas*

Input data dan aktivitas merupakan pengumpulan data dan serangkaian informasi yang akan dikelompokkan menjadi satu kesatuan. Data yang dapat diinput dari objek penelitian yang ditinjau adalah *list* produk atau daftar produk, *layout* awal yang digunakan, kapasitas produksi tiap mesin, dan aktivitas atau operasi yang berjalan di produksi.

b. *Aliran Material*

Aliran material yang terlibat dalam proses produksi mencakup bahan baku, suku cadang, dan pasokan dengan menggunakan *material handling equipment*. *Tools* yang digunakan pada proses ini mencakup *from to chart*, MPPC, dan MHPS.

c. *Hubungan Antar Aktivitas*

Analisis hubungan antar aktivitas merupakan tahapan untuk mendapatkan keterkaitan antar tiap proses dengan tujuan mendapatkan tingkat intensi yang disusun berdasarkan skoring. *Tool* yang digunakan untuk analisis pada tahapan proses ini adalah dengan *activity relationship diagram (ARC)*.

d. *Diagram Antar Keterkaitan*

Diagram Antar Aktivitas digunakan untuk memvisualisasikan keterkaitan antar aktivitas dengan *block* operasi yang saling terhubung dengan menggunakan data yang sudah dihimpun dari aliran material dan analisis hubungan antar aktivitas. *Tool* yang digunakan pada analisis diagram antar keterkaitan dengan menggunakan *activity relationship diagram (ARD)*.

e. *Kebutuhan Space*

Pendekatan sistematis yang melibatkan penentuan kebutuhan *space* dikembangkan dari operasi keseluruhan yang mempertimbangkan unit penyimpanan, kebutuhan peralatan, dan kebutuhan area kerja operator. *Tool* yang digunakan untuk analisis kebutuhan *space* dengan menggunakan *workreamath*.

f. *Ketersediaan Space*

Ketersediaan *space* menjadi elemen yang erat terhadap kebutuhan *space*, penentuan kebutuhan *space* berasal dari data area produksi yang menjadi batasan

untuk menentukan penempatan tiap bagian *workcenter*, mesin, dan area *material handling*.

g. *Space Relationship Diagram*

Space relationship diagram digunakan untuk menganalisis kebutuhan ruang yang akan divisualisasikan untuk antar keterkaitan spasial antar elemen di fasilitas produksi dengan pertimbangan efisiensi stasiun kerja, alur material, dan alokasi ruang yang dibutuhkan.

h. Analisis dan Komputasi Diagram

Analisis dan komputasi diagram merupakan tahapan pemeriksaan dan pengoptimalan antara kebutuhan *space* dengan ketersediaan *space*. Analisis dengan bantuan *software* yang akan menganalisis dan memvisualisasikan hasil yang optimum dari hubungan dari kebutuhan dan ketersediaan *space* dengan menggunakan BLOCPLAN dan CRAFT.

i. Modifikasi

Modifikasi merupakan tahapan untuk penyesuaian terhadap hasil komputasi diagram yang akan disesuaikan kembali dengan kondisi dan batasan di area produksi.

j. *Practical Limitation*

Practical Limitation merupakan tahapan untuk memahami kondisi berupa batasan-batasan praktis yang perlu diperhitungkan untuk menyesuaikan perubahan dalam perbaikan tata letak.

k. *Develop Layout Alternatives*

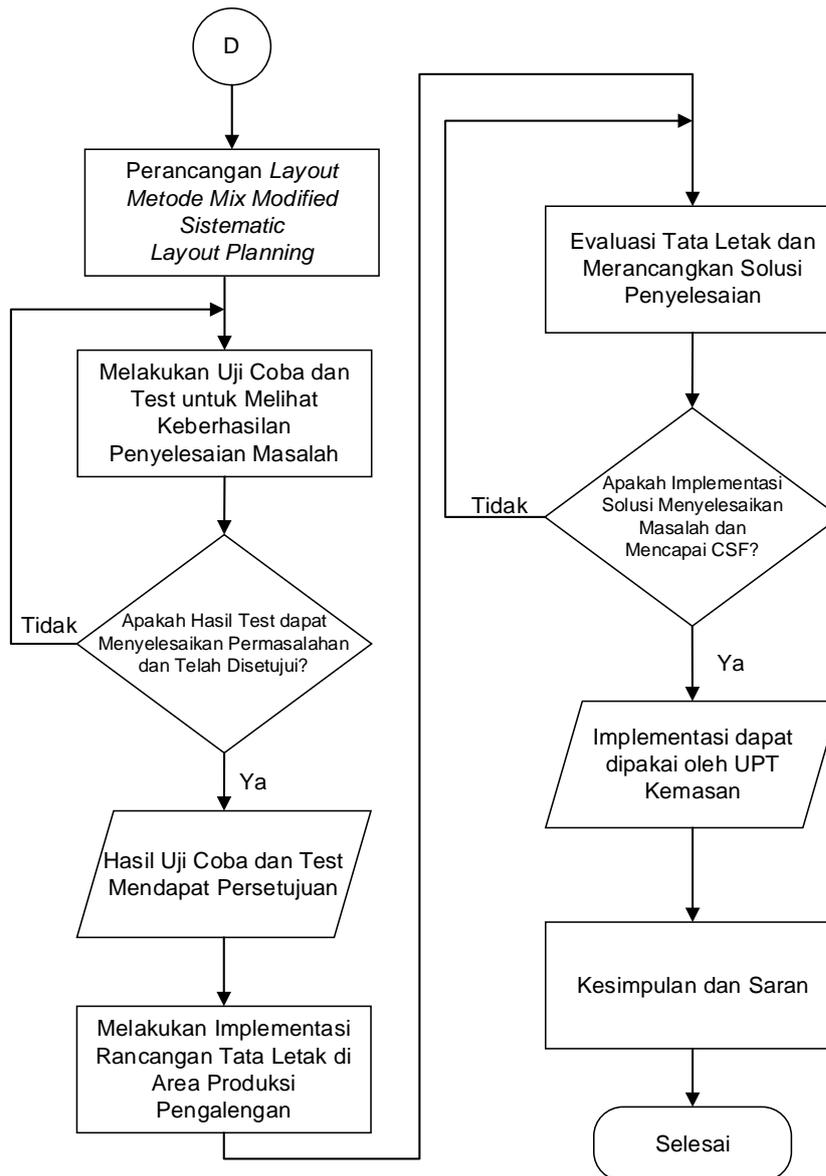
Develop Layout Alternatives memungkinkan untuk mendapatkan tata letak alternatif yang berasal dari optimalisasi aliran proses. Pertimbangan yang digunakan dari tahapan sebelumnya dengan pertimbangan penempatan *workcenter*, alur material, dan penggunaan ruang.

l. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk penilaian terhadap alternatif tata letak yang sudah dibuat dan telah dikembangkan sebelumnya. Evaluasi akan mempertimbangkan kriteria tertentu yang sudah disepakati bersama dalam bentuk *critical succes factor* dengan tujuan untuk memastikan bahwa keputusan perancangan tata letak berorientasi terhadap hasil yang dapat diukur.

3.6. Rencana Implementasi

Tahapan rencana implementasi merupakan tahapan untuk merancang atau menerapkan hasil dari rancangan solusi yang telah diselesaikan dengan perancangan tata letak fasilitas produksi dengan metode terpilih. Tahapan berakhir dengan rencana implementasi untuk menyusun prosedur yang tepat jika hasil penelitian akan diimplementasikan.



Gambar 3.15. Metodologi Tahap Rencana Implementasi Rancangan Solusi

Rancangan solusi yang telah dibuat dan telah mendapatkan optimalisasi serta evaluasi akhir dapat diaplikasikan pada objek penelitian sesuai dengan metodologi tahapan rencana implementasi yang dapat dilihat pada Gambar 3.15. Hasil dari

perancangan tata letak dengan menerapkan metode dari *mixed modified systematic layout planning* menghasilkan rancangan untuk seluruh departemen produksi, dan area *support* produksi. Proses ini mencakup analisis untuk mendapatkan solusi dari pertentangan antar *stakeholder* terhadap *intensi* masing-masing *stakeholder* terhadap permasalahan penyesuaian fasilitas tata letak produksi pengalengan. Selama proses perancangan dilakukan uji coba dan tes melalui tahapan analisis dan perbaikan tata letak untuk melihat keberhasilan penyelesaian permasalahan dan akan mendapatkan hasil yang akan ditinjau dan disetujui oleh *stakeholder*.

Rencana Implementasi diperlukan jika hasil rancangan penyelesaian solusi akan digunakan. Tahapan perencanaan implementasi melalui proses pembangkitan perencanaan implementasi yang sesuai dan cocok terhadap objek penelitian dengan mengacu studi literatur yang telah terbukti untuk perancangan tata letak. Melalui diskusi bersama *stakeholder* hasil rancangan tidak dapat diimplementasikan selama periode penelitian dikarenakan proses saat ini yang difokuskan untuk penyelesaian fasilitas bangunan, pengadaan fasilitas pendukung, dan tahapan perbaikan sebagian mesin produksi serta penyesuaian fasilitas produksi diperlukan persetujuan lebih lanjut antar *stakeholder* hingga mendapatkan keputusan final.

Rencana implementasi mencakup akan kebutuhan biaya yang diperlukan, metode koordinasi terhadap pihak yang akan terlibat serta metode pemindahan mesin dan fasilitas produksi sesuai dengan persetujuan dari *stakeholder internal* dan *external*. Hasil rencana implementasi dijadikan sebagai dasar dari perancangan akhir dengan dasar *body of knowledge* (BoK) dari *Facilities Planning and Energy Management*. Perancang diakhir penelitian akan membuat kesimpulan dan saran dari seluruh rangkaian proses penelitian yang telah dilakukan.

3.7. Keunikan Penelitian

Penelitian yang dilakukan di CFSMI Kemasan Yogyakarta memiliki keunikan yang terletak dari pengembangan fasilitas produksi pengalengan makanan yang fleksibel dan adaptif untuk berbagai jenis makanan dan ukuran kaleng yang bervariasi dapat terbilang unik, karena tidak banyak industri pengalengan makanan untuk produk yang bervariasi dari olahan UKM terutama di wilayah Provinsi Yogyakarta dan sekitarnya. CFSMI Kemasan Yogyakarta akan memiliki kemampuan untuk memproduksi banyak varian jenis makanan dengan proses

yang akan tersertifikasi oleh BPOM. Tahapan perancangan harus mempertimbangkan banyaknya jenis varian produk memungkinkan untuk diolah di CFSMI Kemasan Yogyakarta. Jumlah varian ukuran pengalengan menjadi pertimbangan pada perancangan fasilitas terutama untuk memetakan proses operasi mesin dan alur produksi.

3.8. Standar dan Kode Etik Penelitian

Penelitian dalam perancangan tata letak fasilitas pengalengan CFSMI kemasan menggunakan standar dan kode etik sebagai acuan untuk pedoman, standar digunakan sebagai acuan untuk memenuhi rancangan, sedangkan kode etik menjelaskan mengenai pedoman non teknis yang sebaiknya dijalankan dalam tahapan perancangan. Standar dipilih dengan mengacu dan disesuaikan dengan *Good Manufacturing Practice* atau GMP dengan standar yang diterapkan dari peraturan negara dengan tujuan untuk menghasilkan produk olahan makan pengalengan yang berkualitas.

Standar yang digunakan pada perancangan tata letak fasilitas meliputi, acuan persyaratan standar *allowance* untuk penempatan *equipment*, *material handling*, dan *personel* yang diperoleh dari buku Tompkins (2010). Persyaratan mengenai standar ukuran *aisle* untuk kebutuhan dari *material handling* yang diperoleh dari buku Tompkins (2010). Standar pola aliran pergerakan *material* yang diperoleh dari buku Tompkins (2010). Pengadaan proyek yang diharuskan memenuhi pedoman dari pendanaan proyek yang berasal dari dana keistimewaan provinsi yang diatur pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 07/PRT/M/2011.

Kode etik yang digunakan pada perancangan tata letak fasilitas pengalengan meliputi aturan baku yang terkait dalam manajemen resiko keamanan pangan mengenai fasilitas yang harus memperhatikan pencegahan terhadap kontaminasi yang diatur pada Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan nomor 10 Tahun 2023 poin 3.3.1. dan 3.3.1.1.. Kode etik terhadap penerapan sistem jaminan keamanan mutu pangan olahan di sarana peredaran yang diatur Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 21 Tahun 2021 khususnya poin D.7 yang menyangkut perlunya saluran drainase untuk pembuangan. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No.25 Tahun 2020 tentang pedoman makanan yang baik untuk pangan steril pada poin 4.4.2. mengenai diperlukannya saluran pembuangan limbah yang efisien dan memadai. Penelitian ini disusun dengan mengacu terhadap Peraturan Kepala Ilmu Pengetahuan Indonesia No. 06/E/2013

tentang kode etika peneliti khususnya tercantum pada Pasal 1 mengenai acuan moral untuk panduan kerja sesuai baku etika peneliti.

Standar pangan diperlukan dalam tahapan pemrosesan yang harus memenuhi keamanan pangan, ketersediaan mutu dan kandungan gizi demi kepentingan kesehatan masyarakat. Mengacu terhadap peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 25 Tahun 2020 mengenai pedoman produksi yang baik untuk pangan steril komersial yang disterilisasi setelah dikemas merujuk terhadap peraturan pada pasal 1 ayat 2 mengenai standar pangan untuk pangan steril komersial disebutkan bahwa kandungan pangan harus berasam rendah yang memiliki pH lebih besar dari 4,6 dan a_w lebih besar dari 0,85 yang dikemas pada kemasan hermetis atau tahan terhadap uap, udara dan uap air sehingga terhindar terhadap kontaminasi.