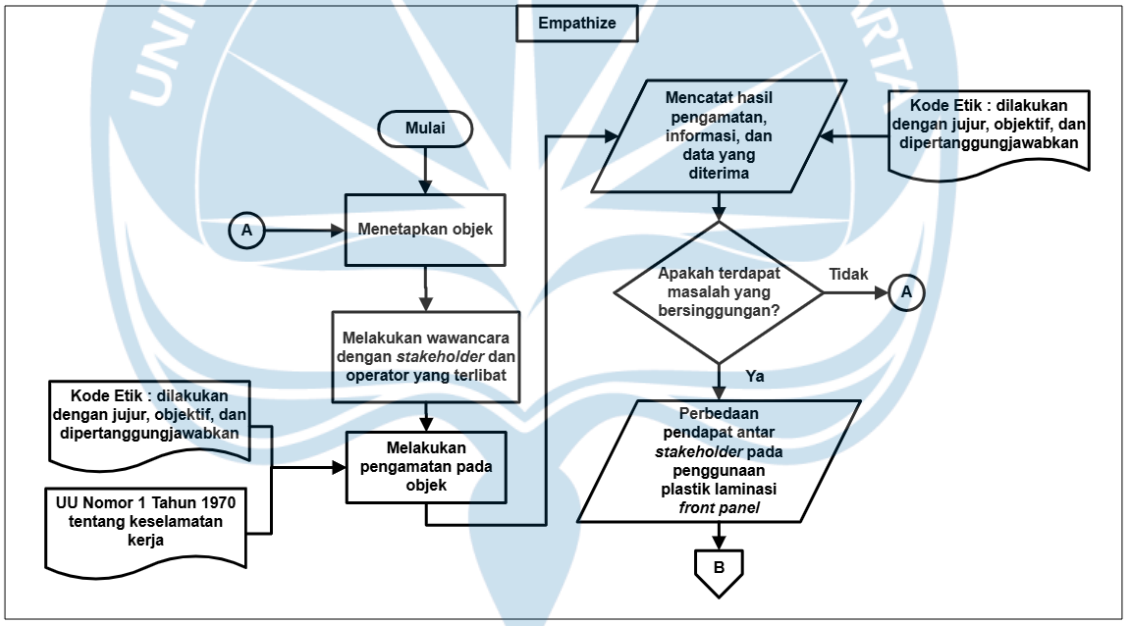
BAB 4
METODOLOGI TUGAS AKHIR

4.1 Tahapan Tugas Akhir

Pengerjaan tugas akhir dilakukan melalui beberapa tahapan yang terdiri dari masing-masing kegunaan. Tahapan tersebut terdiri dari, tahap *empathize*, tahap *defining*, tahap *ideating,* tahap *prototyping*, dan tahap *testing*. Masing-masing tahapan akan dijelaskan dan digambarkan sebagai berikut.

4.2 Tahapan *Empathizing*

Tahap awal yang dilakukan pada metodologi penelitian ini adalah tahap *empathize*. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang terjadi di objek yang telah ditetapkan. Langkah yang dilakukan pada tahapan ini dapat dilihat pada *flowchart* tahap *empathizing* yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



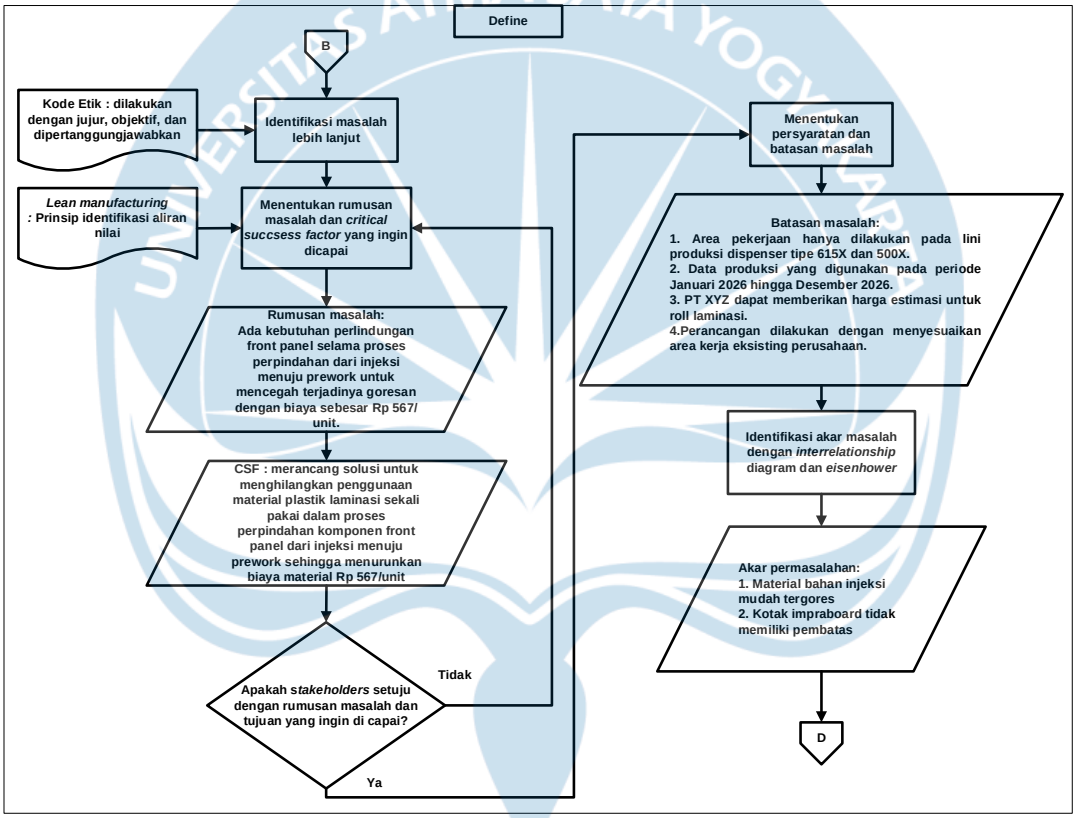
Gambar 4.1 *Flowchart* tahap *empathizing*

Berdasarkan Gambar 4.1 ditunjukkan bahwa ada penetapan objek yang akan dibahas. Tahap selanjutnya adalah wawancara dengan *stakeholders* pada setiap bagian yang berhubungan dengan objek untuk mendapatkan informasi. Setelah melakukan wawancara, perlu dilakukan pengamatan objek secara langsung untuk mengetahui kondisi produksi secara nyata serta mencatat detail dan mendokumentasikan data maupun informasi yang diperlukan. Pengamatan dan pengambilan data dilakukan dengan jujur, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan sesuai dengan kode etik yang telah ditetapkan. Setelah mendapatkan informasi pada objek pengamatan, selanjutnya

adalah mengidentifikasi masalah yang bertentangan antar *stakeholders.* Apabila telah menetapkan masalah yang bertentangan antar *stakeholder*, maka dapat dilanjutkan ke tahap *define*. Apabila masalah belum ditemukan, maka kembali pada tahap menentukan objek.

4.3 Tahap *Defining*

Tahap *defining* adalah tahap untuk mendefinisikan masalah lebih rinci hingga menemukan akar masalah berdasarkan informasi yang didapatkan melalui hasil wawancara, pengamatan langsung, serta data yang didapatkan, dan mendefinisikan *critical success factor* (CSF) untuk masalah yang ditemukan.



Gambar 4.2 Flowchart tahap *defining*

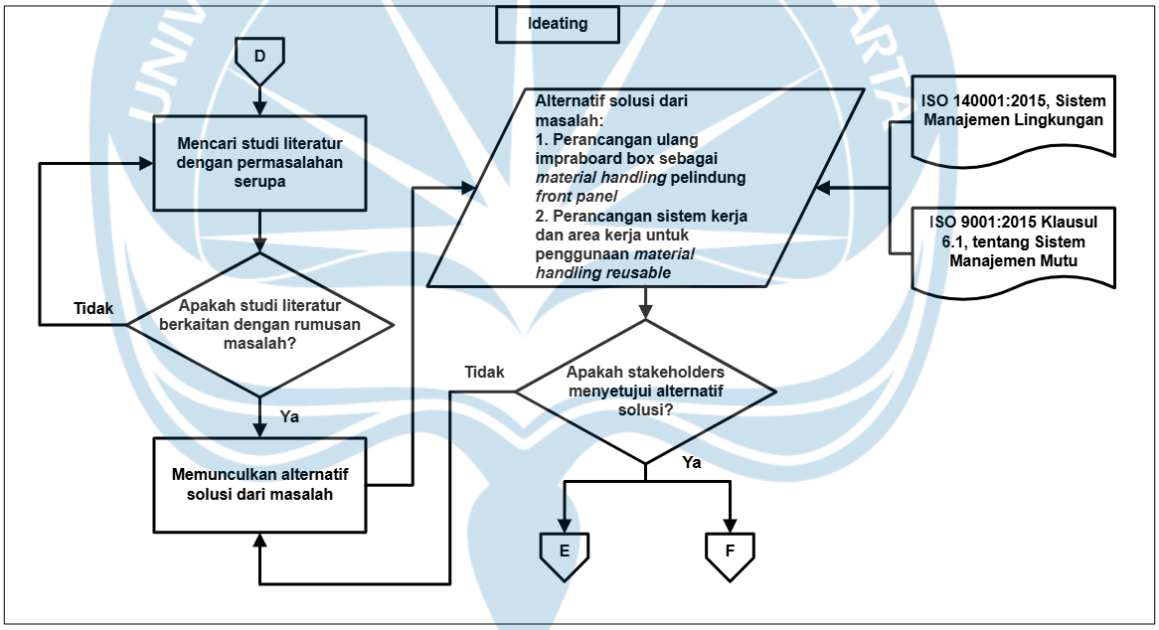
Berdasarkan Gambar 4.2, tahap *defining* dimulai dengan melakukan identifikasi masalah lebih lanjut. Identifikasi masalah dilakukan dengan cara melakukan wawancara lanjutan dengan *stakeholders* yang terkait, menganalisis dokumen yang relevan, dan observasi secara langsung di lantai produksi dengan etika pengambilan dilakukan dengan jujur, objektif dan dapat dipertanggungjawabkan. Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi, tahap selanjutnya adalah menentukan rumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai dengan menggunakan prinsip identifikasi aliran nilai pada *lean manufacturing.* Apabila *stakeholders* setuju dengan rumusan dan tujuan yang ingin

dicapai, maka dilanjutkan dengan menentukan persyaratan dan batasan masalah sesuai dengan kondisi eksisting. Apabila *stakeholders* tidak setuju, maka perlu melakukan pengkajian ulang untuk menentukan rumusan masalah yang dapat diterima oleh *stakeholders*.

Langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi masalah menggunakan *interrelationship diagram*. *Interrelationship diagram* menggambarkan hubungan antar akar masalah yang telah diidentifikasi sehingga dapat diketahui akar masalah yang saling berhubungan. Akar masalah yang telah diidentifikasi akan dipilih menggunakan *matriks eisenhower* berdasarkan tingkatan yang dibutuhkan oleh *stakeholder*.

4.4 Tahap *Ideating*

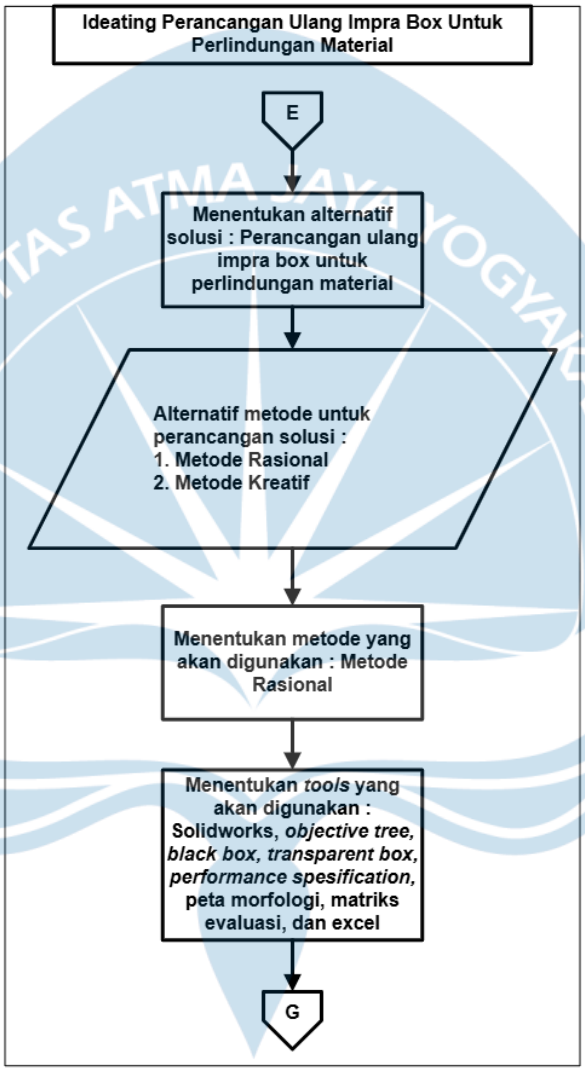
Tahap *ideating* adalah tahap pembangkitan alternatif solusi dari akar masalah yang ditemukan. Alternatif solusi yang terpilih kemudian digunakan untuk menentukan metode apa saja yang dapat digunakan untuk dapat mencapai solusi tersebut.



Gambar 4.3 Flowchart tahap ideating

Berdasarkan Gambar 4.3, dapat diketahui bahwa langkah awal pada tahap ini adalah mencari studi literatur yang memiliki masalah yang sama. Dalam mencari studi literatur, perlu memerhatikan kata kunci yang sesuai dengan masalah yang dicari. Setelah mendapatkan studi literatur dengan masalah yang sama, perlu diperhatikan lebih lanjut apakah studi literatur tersebut berkaitan atau relevan dengan masalah yang sedang diselesaikan. Apabila tidak sesuai, maka perlu mencari ulang studi literatur yang akan digunakan. Apabila sudah sesuai, maka dapat dilanjutkan ke langkah selanjutnya. Langkah selanjutnya adalah memunculkan alternatif solusi dari akar masalah yang telah

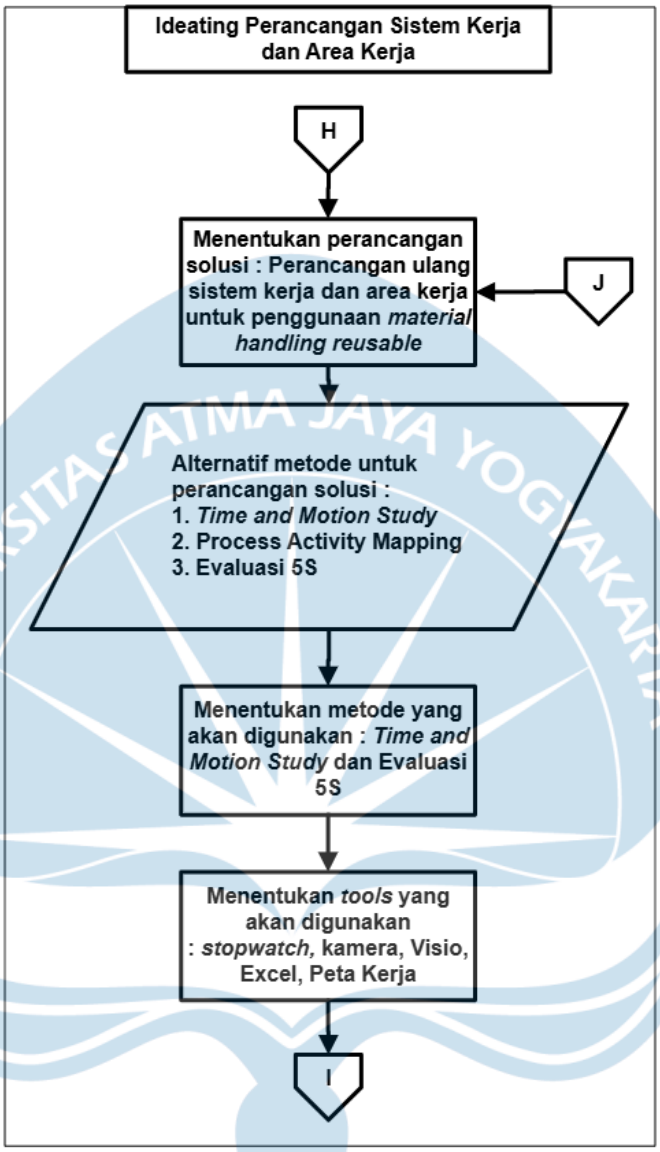
ditetapkan. Ada dua alternatif solusi yang dimunculkan, yaitu menggunakan *material handling reusable* dan perancangan ulang impraboard box sebagai *material handling* perpindahan komponen. Alternatif solusi yang telah dimunculkan akan didiskusikan kembali dengan *stakeholders*. Apabila *stakeholders* menyetujui alternatif solusi yang diberikan maka tahap selanjutnya dapat dilakukan. Namun, apabila tidak disetujui maka dilakukan pemunculan alternatif solusi kembali.



Gambar 4.4 *Flowchart* tahap *ideating* solusi perancangan ulang impraboard box untuk perlindungan material *front panel*

Berdasarkan Gambar 4.4, ditampilkan alur *ideating* pada solusi yang pertama, yaitu perancangan ulang impraboard box untuk perlindungan material. Tahapan selanjutnya adalah memunculkan alternatif metode yang dapat digunakan dalam perancangan ulang impraboard box. Alternatif yang telah terpilih akan dievaluasi berdasarkan kekurangan dan kelebihannya. Metode yang terpilih dalam perancangan solusi ini adalah metode rasional. Kemudian, diidentifikasi *tools* yang akan digunakan selama proses

perancangan solusi, antara lain *Solidworks, objective tree, black box, transparent box, performance specification,* peta morfologi, matriks evaluasi, dan Excel.



Gambar 4.5 *Flowchart* tahap *ideating* solusi perancangan sistem kerja dan area kerja untuk penggunaan *material reusable*

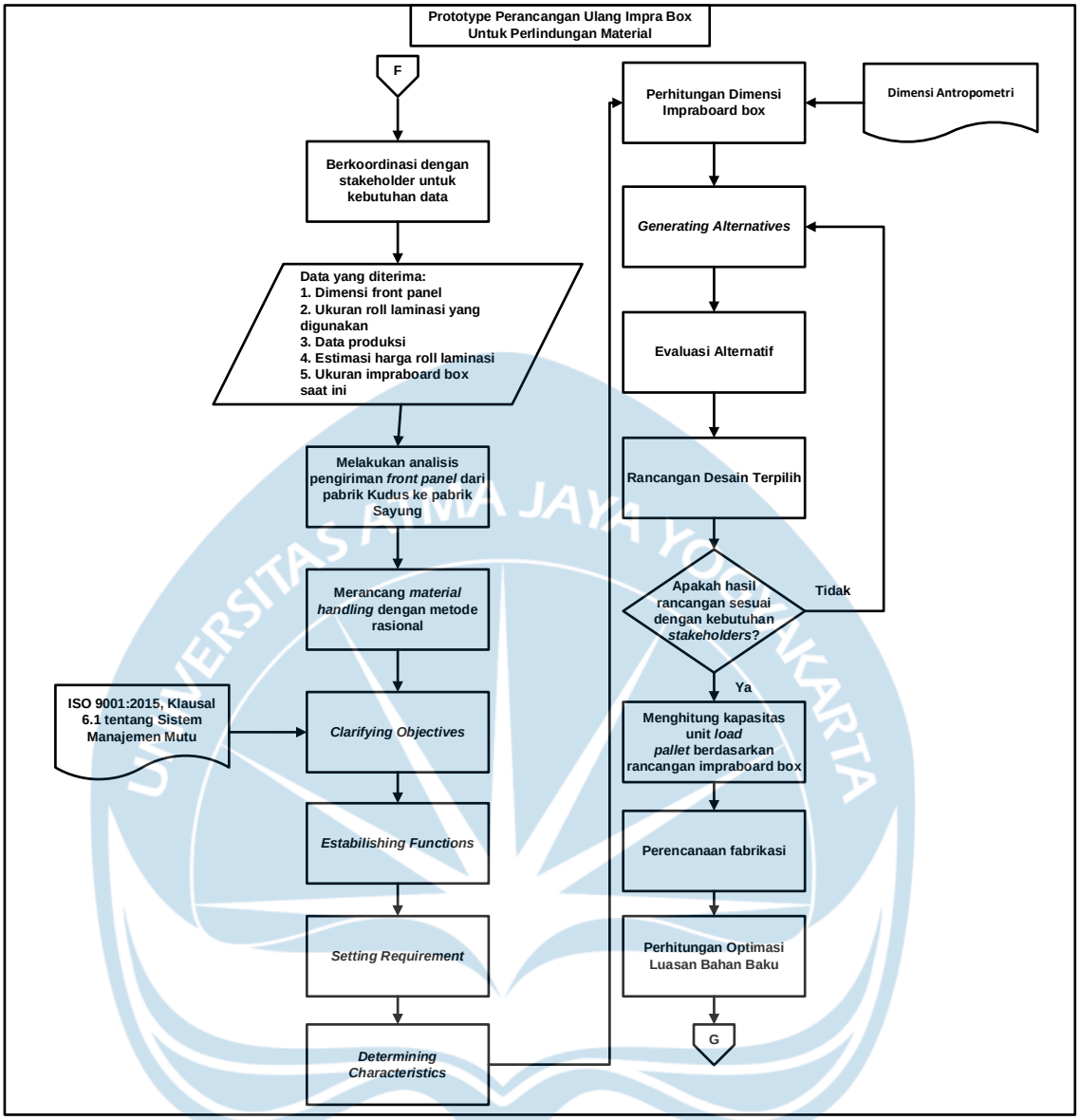
Berdasarkan Gambar 4.5, ditampilkan alur *ideating* pada solusi yang kedua, yaitu perancangan ulang sistem kerja dan area kerja. Tahapan selanjutnya adalah memunculkan alternatif metode yang dapat digunakan dalam perancangan ulang sistem kerja dan area kerja. Alternatif yang telah terpilih akan dievaluasi berdasarkan kekurangan dan kelebihannya. Metode yang terpilih dalam perancangan solusi ini adalah *Time and motion study* dan evaluasi 5S. Kemudian, diidentifikasi *tools* yang akan digunakan selama proses perancangan solusi, antara lain *stopwatch,* kamera, Visio, Excel, dan peta kerja.

4.5 Tahap *Prototyping* dan Metode Perancangan

Tahap *prototyping* adalah tahap menjalankan model awal dari solusi yang akan diimplementasikan sebelum akhirnya merealisasikannya. Umumnya, tahap *prototyping* dilakukan berulang dengan melakukan uji coba dan evaluasi hingga mendapatkan hasil yang optimal. Berikut adalah tahap *prototyping* dari masing-masing akar masalah.

4.5.1 Tahap *Prototyping* Solusi Perancangan Ulang Impraboard Box untuk Perlindungan Material *Front panel* 500X dan 615X

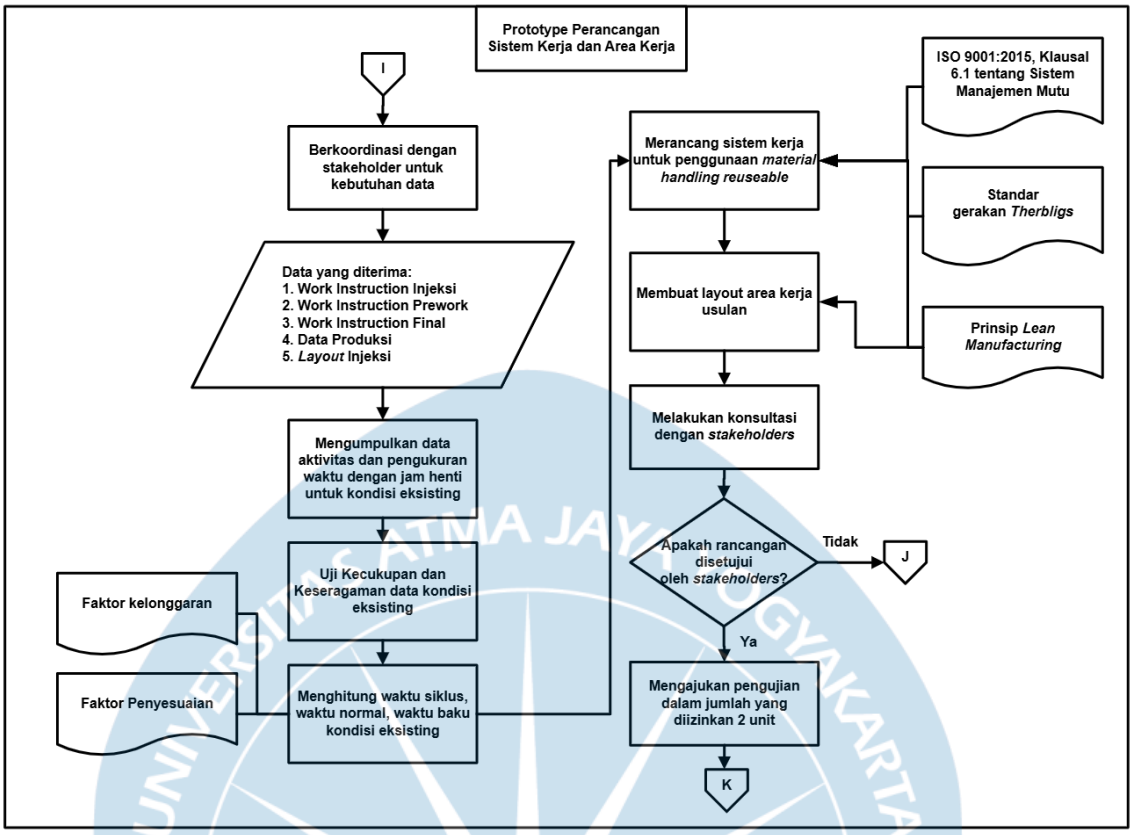
Tahap *prototyping* masalah ini adalah tahap menjalankan perancangan solusi perancangan ulang impraboard box untuk perlindungan material *front panel* 500X dan 615X. Berikut adalah *flowchart* dari tahap *prototyping* untuk solusi yang akan ditunjukkan oleh Gambar 4.6. Berdasarkan Gambar 4.6, langkah awal yang dilakukan adalah berkoordinasi dengan *stakeholders* untuk kebutuhan data yang diperlukan selama penyelesaian solusi. Adapun pada solusi ini, data yang diterima adalah dimensi *front panel*, ukuran roll laminasi, data produksi, estimasi harga roll laminasi, dan ukuran impraboard box saat ini. Setelah mendapatkan data yang diperlukan, dilanjutkan dengan melakukan analisis terhadap *material handling* dan proses pengiriman dari Kudus ke Sayung. Setelah melakukan analisis dilanjutkan dengan melakukan perancangan impraboard dengan metode rasional. Tahap perancangan metode rasional dimulai dari *clarifying objective* hingga evaluasi alternatif. Tahap evaluasi alternatif akan menghasilkan rancangan desain yang terpilih. Rancangan tersebut akan dikoordinasikan dengan *stakeholders* dengan tujuan untuk mengetahui apakah rancangan tersebut sesuai dengan kebutuhan atau tidak. Apabila rancangan tidak sesuai, maka perancangan akan kembali ke tahap *generating alternatives* untuk membangkitkan alternatif lainnya. Namun, apabila rancangan tersebut disetujui maka dilanjutkan dengan perancangan sistem kerja usulan menggunakan impraboard box. Setelah itu, dilakukan perhitungan *unit load pallet* untuk mengetahui muatan yang dapat ditampung oleh *pallet* berdasarkan hasil rancangan impraboard box.



Gambar 4.6 *Flowchart* tahap *prototyping* solusi perancangan ulang impraboard box untuk perlindungan material *front panel*

4.5.2 Tahap *Prototyping* Solusi Perancangan Ulang Sistem Kerja dan Area Kerja

Tahap *prototyping* masalah ini adalah tahap menjalankan solusi dari masalah pemborosan waktu. Berikut adalah *flowchart* dari tahap *prototyping* untuk solusi masalah pemborosan waktu.



Gambar 4.7 *Flowchart* tahap *prototyping* solusi perancangan ulang sistem kerja dan area kerja

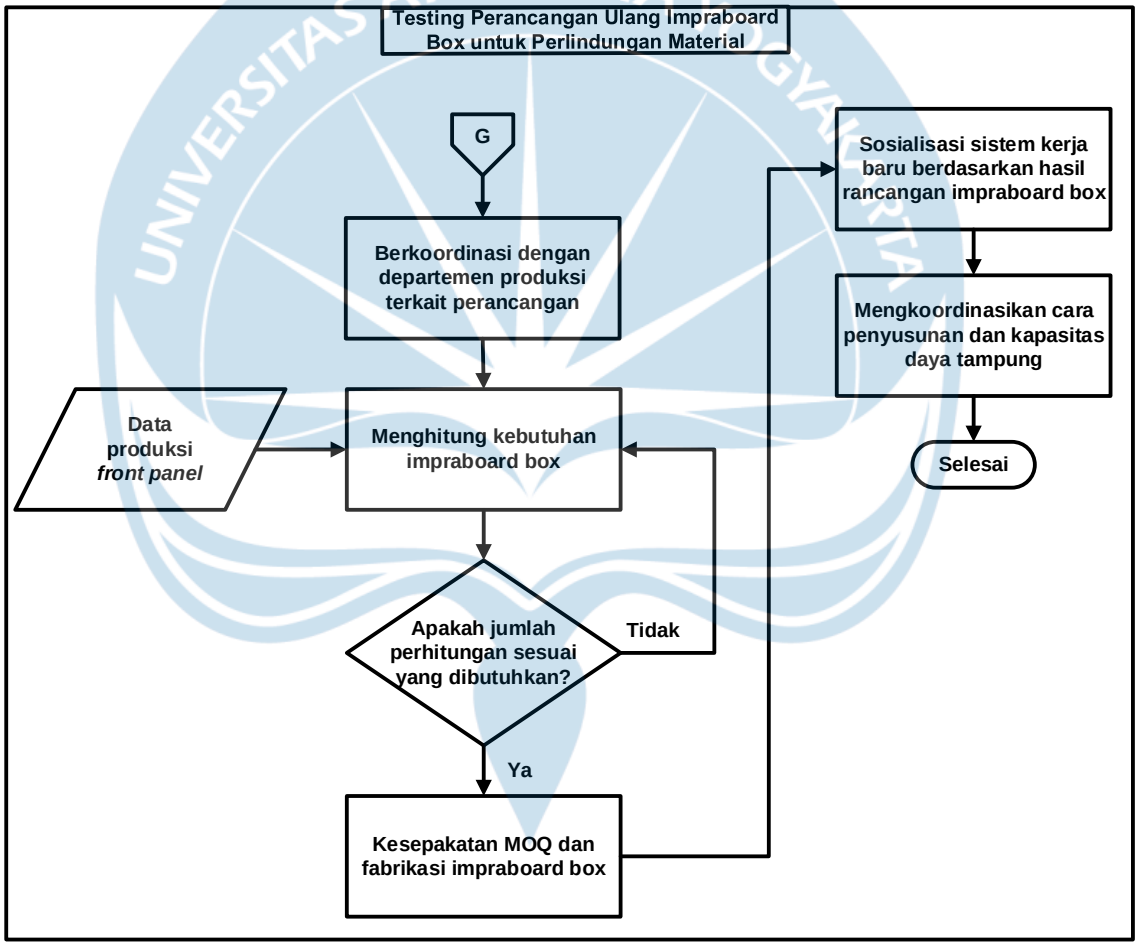
Berdasarkan Gambar 4.7, langkah awal yang dilakukan adalah berkoordinasi dengan *stakeholders* untuk kebutuhan data yang diperlukan selama penyelesaian solusi. Adapun pada masalah 1, data yang diterima adalah *work instruction* dari injeksi, *prework*, dan final. Data lainnya yang diterima adalah data produksi dari dispenser. Langkah selanjutnya mengumpulkan data pekerjaan dan waktu pada stasiun kerja secara langsung dengan metode *Time and motion Study*. Data yang diambil selanjutnya dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan layak digunakan dan cukup untuk mewakili kondisi aktualnya. Proses selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem kerja baru menggunakan alat yang telah ditentukan, yakni peta kerja dan penggunaan visio untuk rancangan area kerja usulan. Hasil rancangan berupa usulan sistem kerja baru dari peta kerja dan *layout* area kerja baru kemudian dikonsultasikan dengan *stakeholders* bagian produksi untuk mendapatkan persetujuan. Apabila *stakeholders* menyetujui rancangan usulan yang diberikan, maka dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pengujian. Namun, apabila *stakeholders* tidak menyetujui, maka perlu kembali menentukan perancangan solusi yang akan dipilih.

4.6 Tahap *Testing*

Tahap *testing* adalah tahap terakhir yang merupakan tahap pengujian solusi secara langsung. Tahap *testing* digunakan untuk memperbaiki dan memodifikasi dari tahap *prototype* dari masing-masing masalah. Berikut adalah tahap *testing* dari masing-masing akar masalah.

4.6.1 Tahap *Testing* Solusi Perancangan Ulang Impraboard Box untuk Perlindungan Material *Front panel* 500X dan 615X

Tahap *testing* masalah ini adalah tahap pengujian solusi dari akar masalah pemborosan material. Berikut adalah *flowchart* dari tahap *testing* untuk solusi masalah pemborosan material.



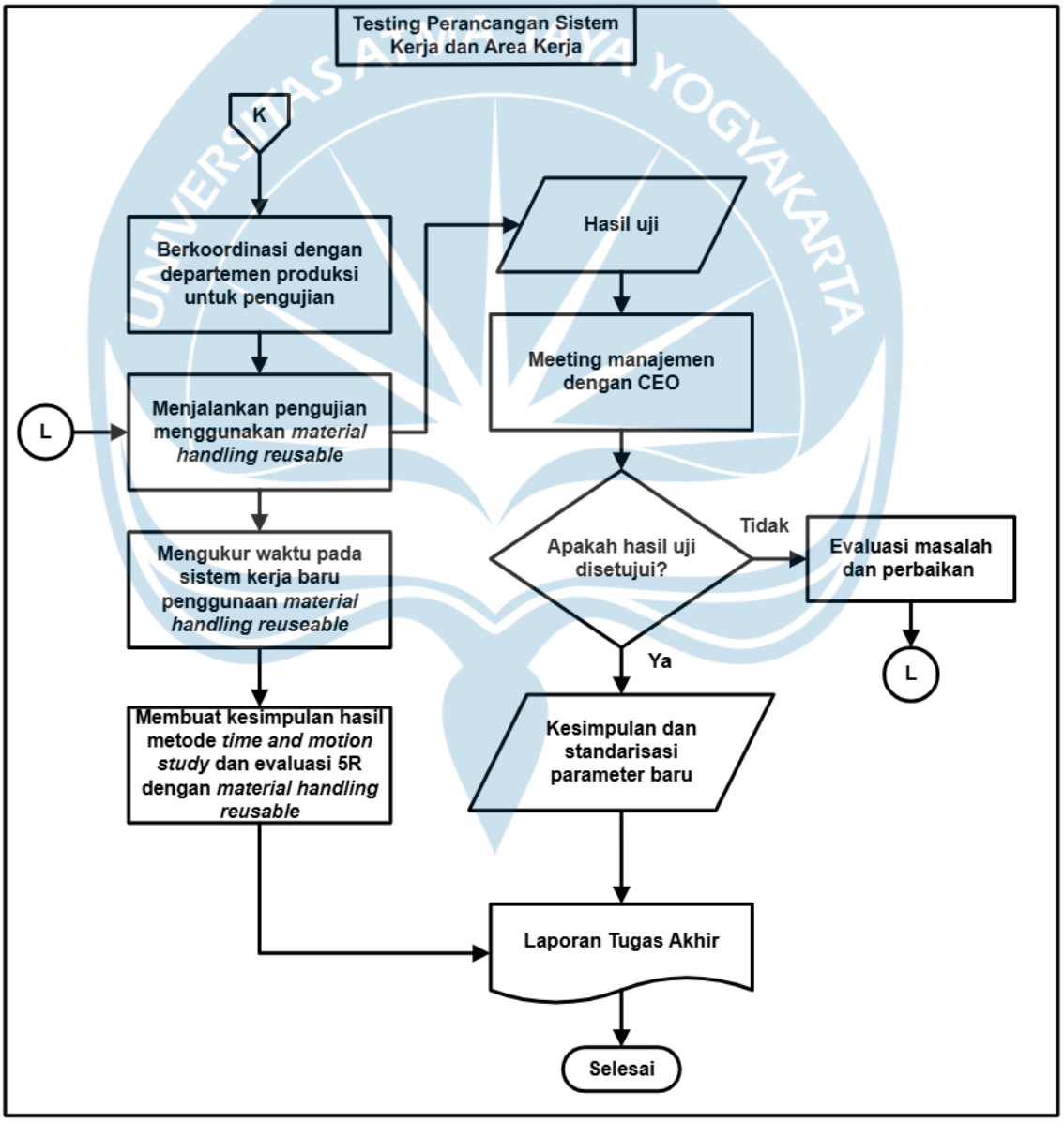
Gambar 4.8 *Flowchart* tahap *testing* solusi perancangan ulang impraboard box untuk perlindungan material *front panel* 500X dan 615X

Berdasarkan Gambar 4.8, langkah awal yang dilakukan adalah berkoordinasi dengan departemen produksi terkait perancangan yang akan dilakukan. Setelah berkoordinasi, dilanjutkan dengan menghitung kebutuhan impraboard box sesuai dengan kebutuhan produksi. Pada tahap perhitungan, data produksi digunakan sebagai acuan kebutuhan

dari impraboard box yang perlu disediakan. Setelah perhitungan sesuai dengan kebutuhan dari impraboard box, maka lanjut dengan proses kesepakatan dengan vendor terkait *minimum order quantity* (MOQ) dan fabrikasi impraboard box. Langkah selanjutnya adalah melakukan sosialisasi terkait sistem kerja baru terkait cara penyusunan dan kapasitas daya tampung sesuai rancangan yang telah dilakukan.

4.6.2 Tahap *Testing* Solusi Perancangan Ulang Sistem Kerja dan Area Kerja

Tahap *testing* masalah ini adalah tahap pengujian rancangan sistem kerja dan area kerja. Gambar 4.9 adalah *flowchart* dari tahap *testing* untuk perancangan sistem kerja dan area kerja.



Gambar 4.9 *Flowchart* tahap *testing* solusi perancangan sistem kerja dan area kerja

Berdasarkan Gambar 4.9, langkah awal yang dilakukan adalah berkoordinasi dengan departemen produksi terkait pengujian yang akan dilakukan. Setelah mendapatkan

persetujuan dan waktu yang telah disepakati, maka dilanjutkan dengan menjalankan pengujian dengan menggunakan *material handling reusable*. Data yang diambil dari pengujian berupa data aktivitas dan waktu dengan menggunakan sistem kerja baru selanjutnya diolah untuk digunakan pada laporan tugas akhir, sedangkan hasil uji yang diterima oleh perusahaan akan dinilai berdasarkan *meeting* manajemen dengan CEO. Berdasarkan hasil *meeting,* apabila hasil pengujian disetujui maka akan dilanjutkan dengan membuat standarisasi parameter baru terhadap kelecetan dari *front panel*. Namun, apabila hasil pengujian tidak disetujui maka akan dilakukan evaluasi dan perbaikan yang serta akan dilanjutkan dengan pengujian kembali berdasarkan hasil perbaikan.

4.7 Keunikan Tugas Akhir

Keunikan dari tugas akhir yang ditemukan pada penyelesaian masalah sebelumnya belum ada yang mengangkat masalah terkait laminasi sekali pakai pada produk dispenser. Penggunaan plastik laminasi sekali pakai yang berdampak pada peningkatan penggunaan material dan waktu pengerjaan akan diselesaikan dengan dua solusi, yaitu perancangan sistem kerja dan area kerja untuk penggunaan material pelindung *reusable* dengan pendekatan *lean manufacturing* menggunakan metode *time and motion study* dan evaluasi 5R, dan perancangan ulang impraboard box sebagai *material handling* perpindahan komponen menggunakan metode rasional. Solusi tersebut dirancang dengan pendekatan keilmuan teknik industri dengan *Book of Knowledge* (BOK) meliputi *Design & Manufacturing* dan *Work Design & Measurement*.