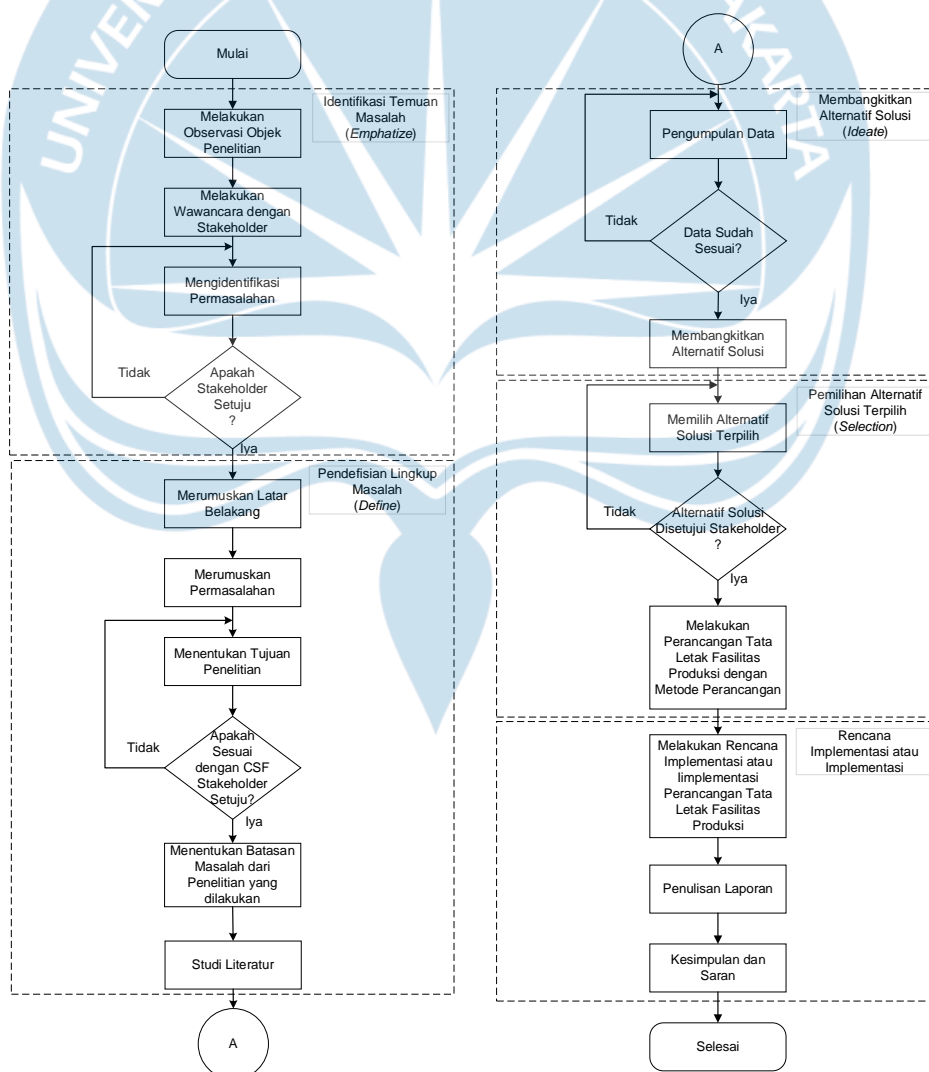


BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian atau langkah-langkah penelitian merupakan tahapan pelaksanaan penelitian yang dilakukan secara terstruktur untuk memperoleh jawaban dari penelitian yang dilakukan. Tahapan ini dilakukan untuk menjelaskan langkah-langkah terstruktur secara umum dalam melaksanakan penelitian mencakup identifikasi permasalahan, pendefinisian lingkup masalah, membangkitkan alternatif solusi, pemilihan alternatif solusi, dan implementasi atau rencana implementasi yang akan dispesifikan di Sub Bab berikutnya. Gambar 3.1 merupakan gambar tahapan penelitian yang dilakukan di *Workshop Gamelan*.



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian di *Workshop Gamelan*

Identifikasi temuan masalah (*Emphatize*) merupakan tahapan awal yang perlu dilakukan untuk memperoleh objek penelitian dengan melakukan penggalian informasi terkait dengan permasalahan yang terdapat di objek penelitian. Langkah yang dilakukan dalam tahapan ini, yaitu observasi, wawancara, perumusan latar belakang, perumusan permasalahan, penentuan tujuan, penentuan batasan masalah, dan studi literatur.

Pendefinisian lingkup permasalahan (*Define*) adalah lanjutan dari tahap *Emphatize*. Tahap ini menjelaskan semua temuan permasalahan yang diperoleh dari objek penelitian. Langkah yang dilakukan pada tahapan ini, yaitu perumusan latar belakang, perumusan permasalahan, penentuan tujuan dengan *Critical Success Factor* (CSF), penentuan batasan masalah, dan melakukan studi literatur terkait dengan permasalahan yang diperoleh. Pada tahapan ini dilakukan pemilihan satu permasalahan yang akan diselesaikan dan penentuan CSF sebagai penentuan indikator keberhasilan penelitian perlu dilakukan diskusi dengan *stakeholder* internal.

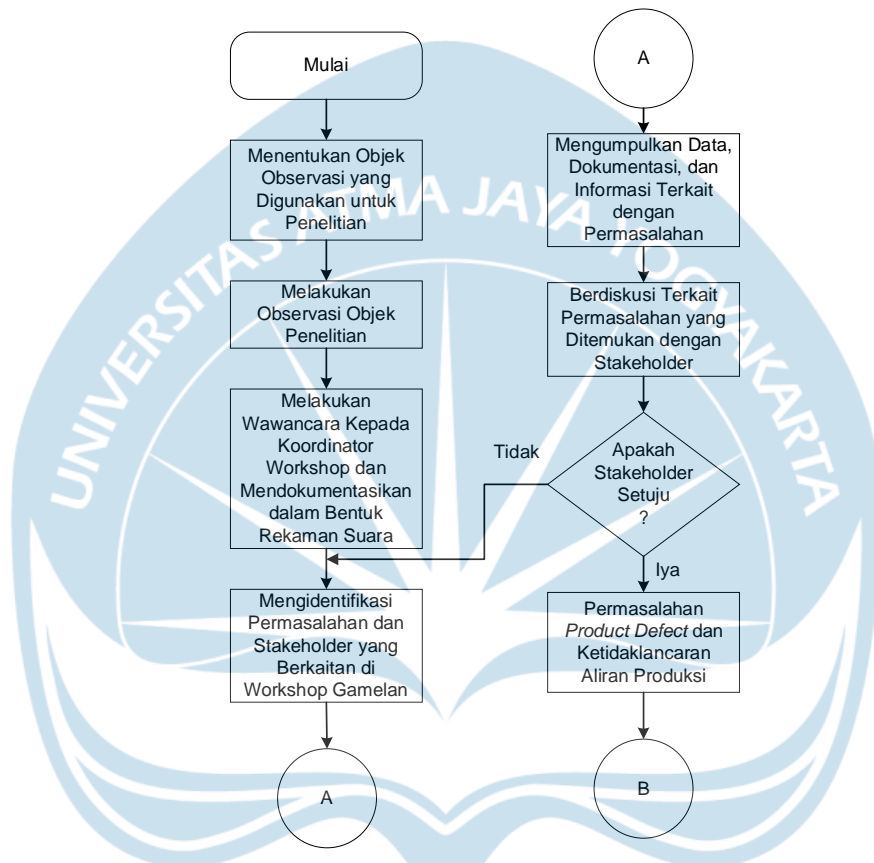
Tahapan selanjutnya yang harus dilakukan setelah tahap *Define* adalah membangkitkan alternatif solusi (*Ideate*). Pembangkitan alternatif solusi dilakukan dengan proses pengumpulan data pendukung terkait dengan fokus permasalahan yang akan diselesaikan. Melalui data yang dikumpulkan dilakukan pembangkitan alternatif solusi yang mungkin dan setara. Berdasarkan alternatif solusi yang diperoleh, dilakukan analisis kelebihan dan kekurangan dari setiap alternatif solusi.

Setelah melakukan analisis kelebihan dan kekurangan pada tahapan *Ideate*, dilanjutkan dengan pemilihan alternatif solusi (*selection*) yang dilakukan dengan memberikan usulan perancangan untuk diimplementasikan melalui persetujuan dari *stakeholder* internal. Berdasarkan pemilihan alternatif solusi yang dilakukan, dilanjutkan dengan pembangkitan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan solusi yang sudah terpilih.

Tahapan rencana implementasi atau implementasi merupakan tahapan persiapan dan pelaksanaan dari rancangan yang diusulkan. Tahapan ini merupakan tahapan akhir yang menentukan apakah tujuan dari penelitian yang sudah tercapai atau belum melalui CSF yang sudah disepakati dan dilanjutkan dengan penulisan laporan serta kesimpulan dan saran.

3.2. Identifikasi Temuan Masalah (*Emphatize*)

Tahap *emphatize* merupakan tahapan awal yang harus dilakukan dalam melaksanakan penelitian. Tahapan ini diperlukan untuk melakukan penggalian informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang ada di *Workshop* Gamelan. Gambar 3.2 merupakan gambar dari tahapan identifikasi temuan masalah.



Gambar 3.2. Block 1: Identifikasi Temuan Masalah (*Emphatize*)

Langkah awal yang dilakukan pada tahapan ini, yaitu melakukan observasi di *Workshop* Gamelan dengan melakukan analisis situasi lokasi *workshop* yang belum melakukan produksi secara aktif dengan tujuan untuk mengetahui kondisi yang terdapat di *Workshop* Gamelan. Observasi dilakukan di Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna Yogyakarta dan dilaksanakan pada Bulan Oktober 2023 sampai Februari 2024.

Workshop Gamelan yang sudah diketahui kondisinya melalui observasi, dilanjutkan dengan melakukan pendalaman informasi melalui wawancara. Tahapan wawancara dilakukan dengan beberapa *stakeholder* internal, yaitu Koordinator *Workshop* Gamelan dan Operator dengan menyiapkan beberapa

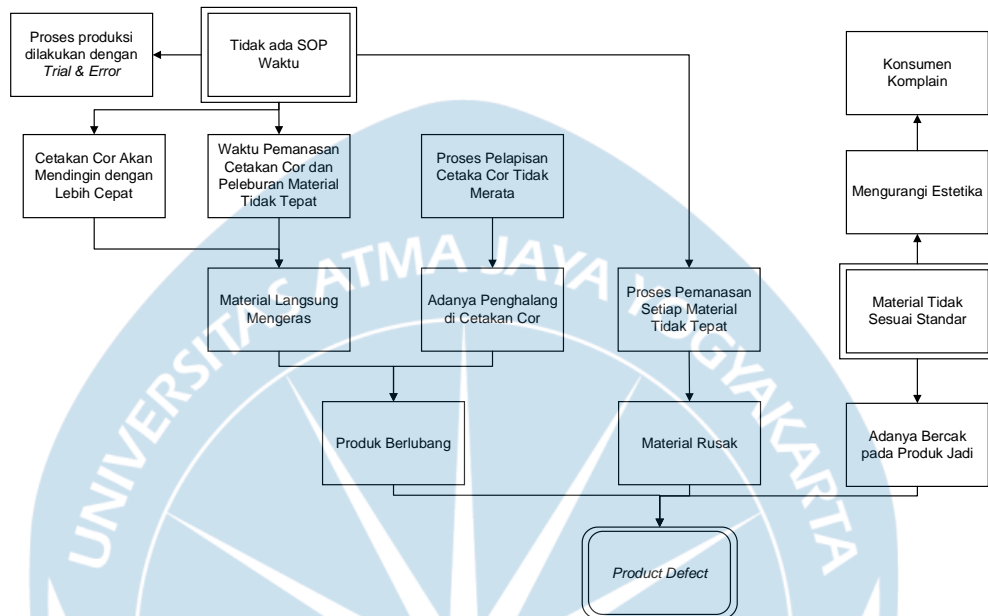
pertanyaan yang secara garis besar menjurus ke topik penelitian, yaitu berhubungan dengan produk yang diproduksi, identifikasi permasalahan, data yang dapat digunakan, dan profil *Workshop* Gamelan. Wawancara dilakukan secara langsung dan terbuka yang dimulai pada Bulan Oktober 2023. Hasil dari wawancara yang diperoleh didokumentasikan melalui rekaman suara dan dituliskan dalam bentuk transkrip.

Pada tahap *emphatize* yang dilakukan melalui wawancara dan divalidasi dengan melakukan observasi serta studi literatur yang valid, ditemukan beberapa permasalahan, yaitu permasalahan terkait *product defect* dengan sub permasalahan adanya lubang di produk jadi, kerusakan material yang menjadi *scrap*, dan adanya bercak putih pada produk akhir, serta ketidaklancaran aliran produksi dengan permasalahan aliran produksi tidak memperhatikan kebutuhan aktivitas operasi yang terjadi karena sub permasalahan tidak ada pembakuan *flow process* produksi dan aliran material tidak terstruktur. Analisis keterkaitan antar elemen permasalahan dilakukan dengan menggunakan *tools* diagram interrelasi. Burke dan Silvestrini (2017) menyebutkan jika diagram interrelasi digunakan untuk mengungkapkan *basic* dari sebab-akibat dan membantu memvisualisasikan hubungan antar elemen permasalahan.

3.2.1. Product Defect

Permasalahan *product defect* dapat terlihat pada proses percobaan pembuatan gamelan yang mengarah pada penggunaan material dan prosedur. Permasalahan ini dapat muncul karena belum adanya *Standar Operational Procedure* (SOP) waktu pemanasan material dan cetakan cor, serta pembelian material yang tidak sesuai dengan standar. Sub permasalahan yang sudah ditemukan dari *product defect* adalah produk berlubang, kerusakan material menjadi *scrap*, dan adanya bercak putih pada produk jadi. Tahapan identifikasi temuan masalah yang dilakukan melalui wawancara dengan *stakeholder* internal dan divalidasi dengan observasi objek penelitian serta studi literatur yang dilanjutkan dengan pembuatan diagram interrelasi sebagai *tools* untuk mengidentifikasi permasalahan *product defect* yang ada di *Workshop* Gamelan. Azamfirei, dkk (2023) dan Psarommatis, dkk (2019) menyebutkan perlu adanya perhatian terkait dengan *product defect* yang bertujuan untuk mengurangi limbah produksi dengan memperhatikan produk, proses produksi, material, mesin dan *tools* yang digunakan, serta pengendalian kualitas yang pada akhirnya diterjemahkan pada biaya produksi dan ketercapaian

target produksi. Melalui wawancara, observasi, dan diperkuat dengan studi literatur pada proses *brainstorming* maka permasalahan *product defect* perlu dipertimbangkan untuk diselesaikan. Gambar 3.3 merupakan gambar diagram interrelasi permasalahan *product defect*.



Gambar 3.3. Diagram Interrelasi *Product Defect*

Sub permasalahan pertama dari *product defect*, yaitu adanya lubang pada produk jadi. Permasalahan ini dapat muncul karena material yang dituangkan pada cetakan cor akan langsung mengeras atau ada penghalang di cetakan cor yang terjadi karena proses pelapisan pada cetakan cor tidak merata. Material yang langsung mengeras diakibatkan karena waktu pemanasan cetakan cor dan peleburan material tidak tepat serta cetakan cor akan mendingin lebih cepat. Waktu pemanasan antara cetakan cor dan peleburan material yang tidak tepat dapat menyebabkan permasalahan pada proses pemasukan material ke cetakan cor. Suhu cetakan cor berada pada *range* 250°C – 300°C, sedangkan titik lebur dari tembaga berada pada 1083°C dan timah pada suhu 231.9°C. Dengan demikian, perlu adanya standarisasi waktu proses peleburan material dan pemanasan cetakan cor karena aktivitas tersebut harus dilakukan secara bersamaan. Apabila waktu peleburan material dan pemanasan cetakan cor dilakukan pada waktu yang tidak tepat maka material yang dimasukkan ke cetakan cor akan langsung mengeras karena dinding dari cetakan cor memiliki suhu yang lebih rendah sehingga material yang dimasukkan tidak dapat mengalir dengan baik

ke seluruh bagian cetak cor dan mengakibatkan adanya *product defect* berupa produk berlubang. Gambar 3.4 merupakan gambar dari *product defect* sub permasalahan produk jadi berlubang.



Gambar 3.4. Produk Berlubang

Sub permasalahan kedua adalah kerusakan material menjadi *scrap*. Pada pembuatan gamelan, material yang digunakan adalah campuran dari tembaga dan timah dengan perbandingan komposisi tembaga dan timah 4:1 dengan titik lebur yang berbeda. Tembaga memiliki titik lebur sebesar 1083°C , sedangkan timah memiliki titik lebur 231.9°C . Perbedaan titik lebur tersebut mengharuskan adanya SOP waktu pemanasan yang akan digunakan sebagai acuan untuk memasukkan timah pada proses peleburan material bersama dengan tembaga. Dengan tidak adanya SOP waktu yang digunakan sebagai acuan maka akan berdampak pada hasil campuran material yang akan mengalami degradasi kualitas. Degradasi kualitas terjadi karena material mengalami penguapan dan oksidasi ketika suhu peleburan material terlalu tinggi dan berdampak pada rusaknya material yang akan menjadi *scrap*. Tidak adanya SOP waktu dapat terjadi karena belum memperoleh formula waktu yang dilakukan pada proses *trial and error*. Pada Gambar 3.5 merupakan gambar dari sub permasalahan material yang menjadi *scrap*.



Gambar 3.5. Material Menjadi Scrap

Sub permasalahan ketiga dari *product defect* adalah adanya bercak putih pada produk akhir. Bercak putih yang muncul tidak dapat dihilangkan walaupun dilakukan pengamplasan pada *surface* gamelan, tetapi adanya bercak putih ini tidak mempengaruhi nada yang dihasilkan dan hanya berpengaruh pada estetika produk yang dihasilkan. Permasalahan ini muncul karena adanya pembelian material dengan kualitas tidak sesuai dengan standar yang digunakan, yaitu kemurnian tembaga lebih dari 90%. Gambar 3.6 merupakan gambar dari sub permasalahan bercak putih pada produk jadi.



Gambar 3.6. Bercak Putih pada Produk Jadi

Permasalahan *product defect* memiliki beberapa *stakeholder* internal yang terlibat, yaitu Kepala BPTTG, Koordinator Workshop Gamelan, dan Operator, sedangkan *stakeholder* eksternal yang terlibat adalah Paniradya Yogyakarta. Namun, pada saat penelitian berlangsung, keputusan Paniradya Yogyakarta belum dominan dalam mengambil keputusan. Tabel 3.1 merupakan tabel *stakeholder* internal dan *stakeholder* eksternal dari permasalahan *product defect*.

Tabel 3.1. Stakeholder Internal dan Stakeholder Eksternal Product Defect

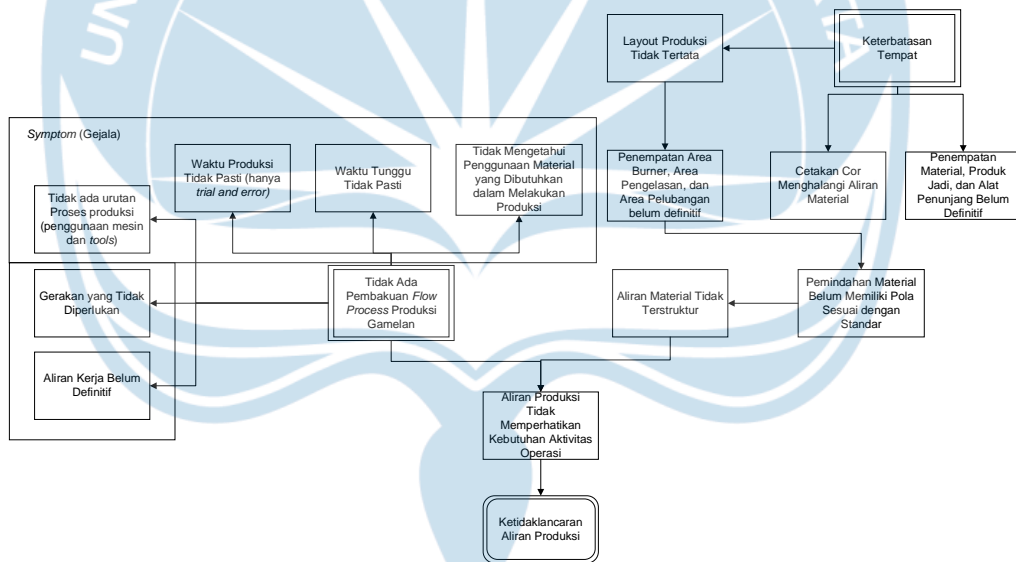
| <i>Stakeholder</i> | Hubungan dengan Permasalahan | Keinginan |
|-------------------------------------|---|---|
| Kepala BPTTG | Menyetujui keputusan yang diajukan oleh Koordinator <i>Workshop</i> Gamelan. | Meminimalisir <i>product defect</i> . |
| Koordinator <i>Workshop</i> Gamelan | Sebagai pengambil keputusan dalam melakukan proses produksi gamelan dan pembelian material. | Meminimalisir <i>product defect</i> . |
| Operator | Melakukan proses produksi gamelan sesuai dengan SOP. | Bekerja sesuai dengan arahan koordinator dan SOP. |
| Paniradya Yogyakarta | Mengambil keputusan terkait dengan Dana Keistimewaan yang diturunkan sebagai proses produksi. | Dana keistimewaan yang diberikan dapat digunakan sesuai dengan keputusan. |

Tabel 3.1 menunjukkan *stakeholder* internal dan *stakeholder* eksternal yang terlibat pada permasalahan *product defect*. Keinginan dari Paniradya Yogyakarta sebagai *stakeholder* eksternal dibuat berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 16 /Pmk.07/2023 Pasal 5 ayat 2b. Berdasarkan informasi yang sudah diperoleh melalui *Forum Group Discussion* (FGD) terkait dengan keinginan setiap *stakeholder* maka terdapat pertentangan kepentingan dari permasalahan *product defect*, yaitu *stakeholder* internal mempunyai keinginan untuk meminimalisir adanya *product defect*, tetapi untuk dapat mencapai tujuan tersebut perlu adanya dukungan Dana Keistimewaan yang diberikan dari Paniradya Yogyakarta sehingga dapat digunakan untuk melakukan percobaan. Namun, Dana Keistimewaan yang diberikan sudah dianggarkan untuk proses produksi gamelan yang dimulai pada akhir Februari 2024.

3.2.2. Ketidاكلancaran Aliran Produksi

Permasalahan ketidاكلancaran aliran produksi merupakan permasalahan yang terjadi dan berkaitan dengan performansi sistem produksi di *Workshop* Gamelan. Permasalahan ini terjadi karena aliran produksi tidak memperhatikan kebutuhan aktivitas operasi yang disebabkan oleh dua sub permasalahan, yaitu tidak ada pembakuan *flow process* produksi dan aliran material tidak terstruktur. Permasalahan ketidاكلancaran aliran produksi didapatkan melalui wawancara dengan Koordinator *Workshop* Gamelan yang divalidasi dengan melakukan

observasi dan studi literatur. Menurut Ewnetu dan Gzate (2023), faktor penyebab rendahnya produktivitas berkaitan dengan manusia, metode, proses, pengendalian, dan produk. Buranasing dan Choomlucksana (2018) menyatakan jika identifikasi permasalahan untuk melakukan perbaikan proses produksi dapat dilakukan apabila *flow process* produksi konsisten. Artinya, permasalahan tersebut berhubungan langsung dengan pembakuan *flow process* produksi dan menyebabkan timbulnya potensi ketidاكلانعاan proses produksi. Menurut Hanggara (2020) dan Erik dan Kuvvetli (2021), jalur produksi yang tidak sistematis dan tidak memperhatikan aliran material akan berpengaruh pada kelancaran proses produksi. Studi literatur tersebut digunakan untuk melakukan validasi hasil wawancara dan observasi terkait permasalahan yang terjadi di *Workshop* Gamelan. Melalui tahapan tersebut dilanjutkan dengan pembuatan diagram interrelasi permasalahan ketidاكلانعاan aliran produksi. Gambar 3.7 merupakan gambar dari permasalahan ketidاكلانعاan aliran produksi.



Gambar 3.7. Diagram Interrelasi Permasalahan Ketidاكلانعاan Aliran Produksi

Sub permasalahan pertama adalah tidak ada pembakuan *flow process* produksi. Tidak ada pembakuan *flow process* produksi dapat terjadi karena adanya beberapa *symptom* atau gejala yang teridentifikasi, yaitu belum adanya urutan proses operasi, waktu operasi setiap mesin, waktu tunggu, kebutuhan material, adanya gerakan yang tidak diperlukan, dan aliran kerja belum definitif. Dengan tidak adanya pembakuan *flow process* produksi yang menjadi akar masalah

maka dapat mengakibatkan aliran produksi tidak memperhatikan kebutuhan aktivitas operasi sehingga berpotensi menimbulkan ketidاكلancaran aliran produksi. Hal tersebut dapat terjadi karena informasi dari gejala yang diidentifikasi penting digunakan ketika menjalankan proses produksi. Gujar dan Shahare (2018) menyatakan tidak adanya standarisasi waktu dan *flow process* dapat menyebabkan adanya waktu dan tenaga ekstra sehingga berpotensi meningkatnya biaya produksi dan tingkat kelelahan pekerja.

Sub permasalahan kedua adalah aliran material tidak terstruktur. Permasalahan ini dapat muncul karena akibat dari pemindahan material sampai ke produk jadi belum memiliki pola yang sesuai dengan standar dan tidak memperhatikan hubungan pada setiap departemen. Permasalahan pola aliran material dapat terjadi karena penempatan area *burner*, area pengelasan, dan area pelubangan belum memiliki lokasi yang definitif. Belum definitifnya lokasi pada beberapa mesin disebabkan karena *layout* produksi di *Workshop* Gamelan tidak tertata yang merupakan akibat dari keterbatasan tempat di *Workshop* Gamelan. Selain itu, terdapat beberapa akibat lain yang merupakan hasil dari permasalahan keterbatasan tempat, yaitu cetakan cor menghalangi aliran material serta belum definitifnya penempatan material, produk jadi, dan alat penunjang. Keterbatasan tempat merupakan akar dari sub permasalahan aliran material tidak terstruktur yang berstatus *Non-Action Cost* (NAC) sehingga jika sub permasalahan ini diselesaikan, akar masalah tersebut akan menjadi pertimbangan penggunaan metode dan batasan yang diberikan. Gambar 3.8 merupakan bukti dari cetakan cor menghalangi aliran material serta belum definitifnya area *burner*, area pengelasan, dan area pelubangan, sedangkan letak dari penempatan cetakan cor dan area kerja belum definitif dapat dilihat dari *layout* sekarang pada Gambar 4.1.



Gambar 3.8. Cetakan Cor Menghalangi Aliran Material serta Area *Burner*, Area *Burner*, Area Pengelasan, dan Area Pelubangan Belum Definitif

Permasalahan ketidaklancaran aliran produksi memiliki stakeholder internal dan *stakeholder* eksternal yang berhubungan dengan permasalahan yang terjadi. Namun, *stakeholder* eksternal yang terlibat pada permasalahan ini belum melakukan pengambilan keputusan secara dominan karena proses produksi pada *Workshop* Gamelan belum berjalan secara aktif. Tabel 3.2 merupakan tabel *stakeholder* internal dan *stakeholder* eksternal ketidaklancaran aliran produksi.

Tabel 3.2. Stakeholder Internal dan Stakeholder Eksternal Ketidaklancaran Aliran Produksi

| Stakeholder | Hubungan dengan Permasalahan | Keinginan |
|-------------------------------------|---|---|
| Kepala BPTTG | Menyetujui keputusan yang diajukan oleh Koordinator <i>Workshop</i> Gamelan. | Efisiensi aktivitas produksi. |
| Koordinator <i>Workshop</i> Gamelan | Sebagai pengambil keputusan dalam melakukan proses produksi gamelan dan pembelian material. | Mengurangi gerakan yang tidak diperlukan dan pembentukan standarisasi. |
| Operator | Melakukan proses produksi gamelan sesuai dengan SOP. | Pergerakan proses produksi tidak terganggu. |
| Paniradya Yogyakarta | Mengambil keputusan terkait dengan Dana Keistimewaan yang diturunkan sebagai proses produksi. | Dana keistimewaan yang diberikan dapat digunakan sesuai dengan keputusan. |

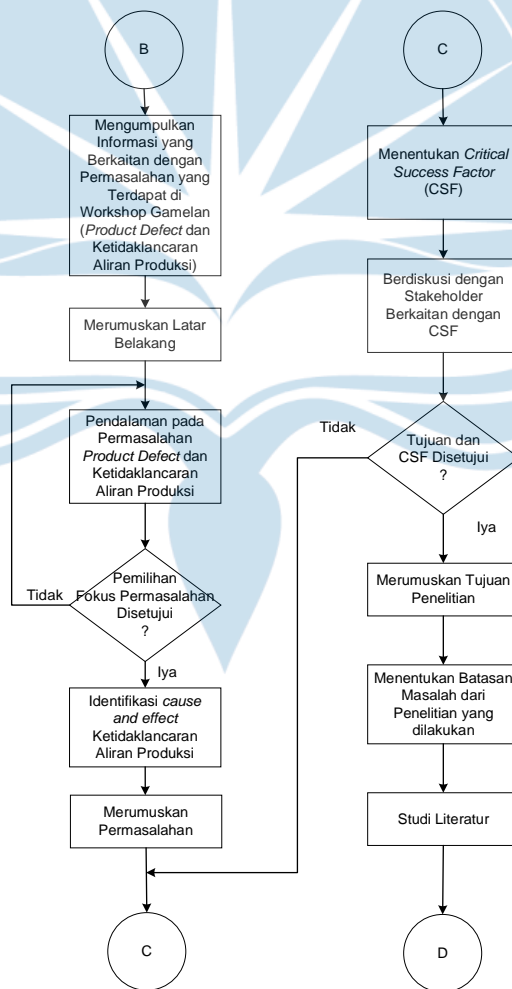
Tabel 3.2 menunjukkan keinginan pada setiap *stakeholder* yang terlibat pada permasalahan ketidaklancaran aliran produksi. Keinginan dari Paniradya Yogyakarta sebagai *stakeholder* eksternal dibuat berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 16 /Pmk.07/2023 Pasal 5 ayat 2b. Terdapat pertentangan antara keinginan *stakeholder* internal dan eksternal terkait dengan biaya yang dikeluarkan. Hal tersebut dapat terjadi karena *stakeholder* internal ingin mencapai proses produksi yang efisien sehingga dibutuhkan dana untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, sedangkan Dana Keistimewaan yang diberikan dari keputusan Paniradya Yogyakarta terbatas karena sesuai dengan anggaran yang dirancang.

Setelah melakukan identifikasi masalah yang terjadi di *Workshop* Gamelan, yaitu permasalahan *product defect* dan ketidaklancaran aliran produksi maka dilanjutkan dengan pengumpulan data, dokumentasi, dan informasi yang berkaitan dengan permasalahan tersebut. Jika data yang dibutuhkan sudah lengkap dan

sesuai dengan kebutuhan informasi yang diharapkan maka dilakukan proses diskusi dengan Koordinator *Workshop* Gamelan terkait dengan permasalahan yang ditemukan melalui *tools* diagram interrelasi yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.7. Apabila identifikasi masalah disetujui oleh Koordinator *Workshop* Gamelan sebagai *stakeholder* internal maka permasalahan yang terjadi dan berpeluang untuk diselesaikan ditemukan dan dilanjutkan pada tahap *Define* di Sub Bab 3.3.

3.3. Pendefinisian Lingkup Masalah (*Define*)

Tahapan pendefinisian lingkup masalah atau *Define* merupakan lanjutan dari tahap *Emphatize*. Tahapan ini bertujuan untuk memfokuskan permasalahan yang akan diselesaikan pada *Workshop* Gamelan. Gambar 3.9 merupakan gambar dari tahapan pendefinisian lingkup masalah atau *Define*.

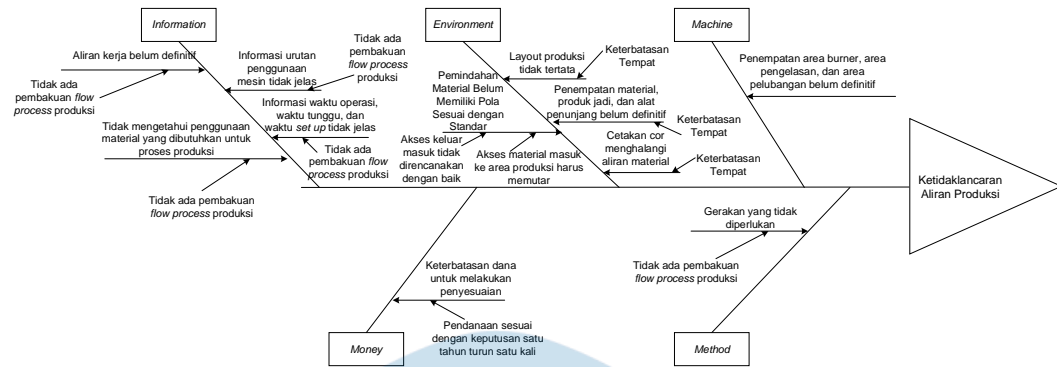


Gambar 3.9. Block 2: Pendefinisian Lingkup Masalah

Tahapan *Define* diawali dengan mengumpulkan informasi-informasi yang berkaitan dengan informasi perusahaan dan permasalahan yang telah ditemukan di *Workshop* Gamelan. Informasi tersebut selanjutnya yang akan digunakan untuk melakukan perumusan latar belakang. Perumusan latar belakang dapat dilakukan setelah tahapan *Emphatize* di Sub Bab 3.2 sehingga diperoleh permasalahan independen dan dependen di *Workshop* Gamelan.

Pada tahap *Emphatize* diperoleh beberapa permasalahan, yaitu permasalahan terkait *product defect* dengan sub permasalahan adanya lubang di produk jadi, kerusakan material yang menjadi *scrap*, dan adanya bercak putih pada produk akhir, serta ketidaklancaran aliran produksi dengan permasalahan aliran produksi tidak memperhatikan kebutuhan aktivitas operasi yang disebabkan oleh sub permasalahan tidak ada pembakuan *flow process* produksi dan aliran material tidak terstruktur. Berdasarkan permasalahan yang sudah ditemukan, dilakukan diskusi dengan Koordinator *Workshop* Gamelan untuk menentukan fokus permasalahan yang akan diselesaikan. Melalui diskusi yang dilakukan, fokus permasalahan yang akan diselesaikan adalah ketidaklancaran aliran produksi. Pemilihan permasalahan ketidaklancaran aliran produksi untuk diselesaikan dilakukan dengan mempertimbangkan dua faktor, yaitu belum dimulainya proses produksi gamelan secara aktif selama Tugas Akhir dikerjakan dan keterbatasan Dana Keistimewaan Yogyakarta. Apabila permasalahan *product defect* yang akan diselesaikan maka penting untuk menjalankan percobaan pembuatan gamelan yang melibatkan penggunaan material, sedangkan harga dari material yang digunakan relatif mahal dan sudah dianggarkan untuk menjalankan proses produksi pada akhir Februari 2024 serta percobaan yang diperbolehkan *stakeholder* adalah proses pemanasan cetakan cor. Selain itu, tidak terpilihnya *product defect* sebagai permasalahan yang akan diselesaikan adalah ketidakrelevanan permasalahan tersebut dalam menjawab parameter CSF.

Melalui gambar interrelasi 3.7, permasalahan akan diidentifikasi lebih detail dan bertingkat dari *effect* permasalahan ketidaklancaran aliran produksi dengan melakukan pembagian *cause* menjadi lima faktor, yaitu *machine*, *environment*, *information*, *method*, dan *money* menggunakan *Cause and Effect Diagram*. Terdapat faktor yang menjadi *cause* dan di dalamnya terdapat beberapa penyebab yang dapat menimbulkan adanya permasalahan ketidaklancaran aliran produksi. Gambar 3.10 merupakan gambar dari *Cause and Effect Diagram* terkait ketidaklancaran aliran produksi.



Gambar 3.10. Cause and Effect Diagram Ketidaklancaran Aliran Produksi

Melalui diagram *cause and effect* yang dapat dilihat pada Gambar 3.10 Terdapat lima faktor yang menjadi *cause*, yaitu *machine*, *environment*, *information*, *money*, dan *method*. Pada faktor *machine*, terdapat penyebab terjadinya permasalahan, yaitu penempatan area *burner*, area pengelasan, dan area pelubangan belum definitif. Belum definitifnya area kerja yang akan aktif digunakan untuk menjalankan proses produksi gamelan akan menyebabkan terjadinya ketidaklancaran aliran produksi karena tidak terkoordinasinya pada operasi yang menggunakan mesin tersebut.

Faktor *environment* terdapat beberapa penyebab terjadinya permasalahan yang berkaitan dengan ketidaklancaran aliran produksi, yaitu pemindahan material belum memiliki pola sesuai dengan standar, *layout* produksi tidak tertata, penempatan material, produk jadi, dan alat penunjang belum definitif, serta cetakan cor menghalangi aliran material. Pemindahan material belum memiliki pola sesuai dengan standar disebabkan oleh akses keluar masuk tidak direncanakan dengan baik dan akses material masuk ke area produksi harus memutar. Akses keluar masuk merupakan salah satu penunjang terjadinya efisiensi produksi. Jika akses keluar masuk tidak direncanakan dengan baik maka proses produksi akan membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih besar karena berdampak pada jarak tempuh yang lebih jauh serta berpotensi menimbulkan kemacetan. Selain itu, permasalahan akses material masuk ke area produksi harus memutar merupakan salah satu permasalahan terjadinya pemindahan material belum memiliki pola sesuai dengan standar. Hal itu dapat terjadi karena untuk melakukan pemindahan material ke area produksi membutuhkan waktu yang cukup lama karena harus memutar. Permasalahan selanjutnya adalah *layout* produksi tidak tertata, penempatan material, produk jadi, dan alat penunjang belum

definitif, serta cetakan cor menghalangi aliran material yang diakibatkan karena keterbatasan tempat yang disediakan dari BPTTG untuk menjalankan proses produksi gamelan di *Workshop* Gamelan.

Faktor *Information* menjadi salah satu penyebab terjadinya ketidاكلancaran aliran produksi. Hal tersebut terjadi karena terdapat beberapa informasi yang belum ada sehingga proses produksi dilakukan dengan *trial and error*. Permasalahan terkait dengan informasi, yaitu aliran kerja belum definitif, informasi urutan penggunaan mesin tidak jelas, informasi waktu operasi, waktu tunggu, dan waktu *setup* tidak jelas serta tidak mengetahui penggunaan material yang dibutuhkan untuk proses produksi yang diakibatkan karena tidak adanya pembakuan *flow process* produksi. Informasi tersebut merupakan kebutuhan penting dalam melakukan proses produksi sehingga menghasilkan produk dengan kualitas yang terjaga.

Terdapat penyebab terjadinya permasalahan yang terjadi dengan pengelompokan faktor *method*, yaitu adanya gerakan yang tidak diperlukan. Permasalahan tersebut dapat terjadi karena tidak adanya pembakuan *flow process* produksi sehingga pekerja melakukan gerakan yang tidak diperlukan, seperti mencari. Penyebab terjadinya permasalahan selanjutnya sesuai dengan diagram *fishbone* adalah *money*. Faktor keuangan menjadi salah satu penyebab terjadi permasalahan ketidاكلancaran aliran produksi karena adanya keterbatasan dana untuk melakukan penyesuaian yang menunjang peningkatan sistem produksi.

Setelah fokus permasalahan disetujui oleh *stakeholder*, dilanjutkan dengan proses pengumpulan data lanjutan berupa dimensi fasilitas produksi secara keseluruhan, area, mesin, *allowance*, waktu operasi, waktu *setup*, kebutuhan material, dan aliran proses operasi yang akan digunakan sebagai usulan solusi terkait dengan permasalahan ketidاكلancaran aliran produksi di *Workshop* Gamelan. Pencarian data dilakukan dengan cara mengukur langsung setiap informasi yang diinginkan dan sudah mendapatkan izin dari Koordinator *Workshop* Gamelan. Perlu diketahui, proses pengambilan data pada penelitian ini dapat dilakukan ulang jika dibutuhkan. Apabila fokus permasalahan dan data sudah sesuai serta disetujui, langkah selanjutnya adalah menentukan *Critical Success Factor* (CSF). Penentuan CSF digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan dari rancangan tata letak fasilitas produksi yang diusulkan.

CSF dari ketidaklancaran aliran produksi adalah pencapaian tiga set gamelan dalam waktu satu tahun dengan parameter tercapainya CSF, antara lain:

A. Pola Aliran

Pola aliran akan diukur dengan cara melakukan perbandingan terhadap pola aliran standar yang disesuaikan dengan kebutuhan *Workshop* Gamelan, yaitu kelancaran aliran produksi.

B. Efisiensi Biaya Pemindahan Material

Efisiensi biaya pemindahan material diukur dengan membandingkan hasil *CRAFT* terpilih dengan hasil *CRAFT Initial Layout Only*.

C. Penyediaan Tempat Produk *Work in Process* (WIP)

Penyediaan tempat produk WIP berupa rak yang akan digunakan sebagai area untuk menyimpan produk selama proses penyetaraan nada.

D. Mengurangi Gerakan yang Tidak Diperlukan

Mengurangi gerakan yang tidak diperlukan diukur dengan membandingkan jarak aliran material yang ditempuh.

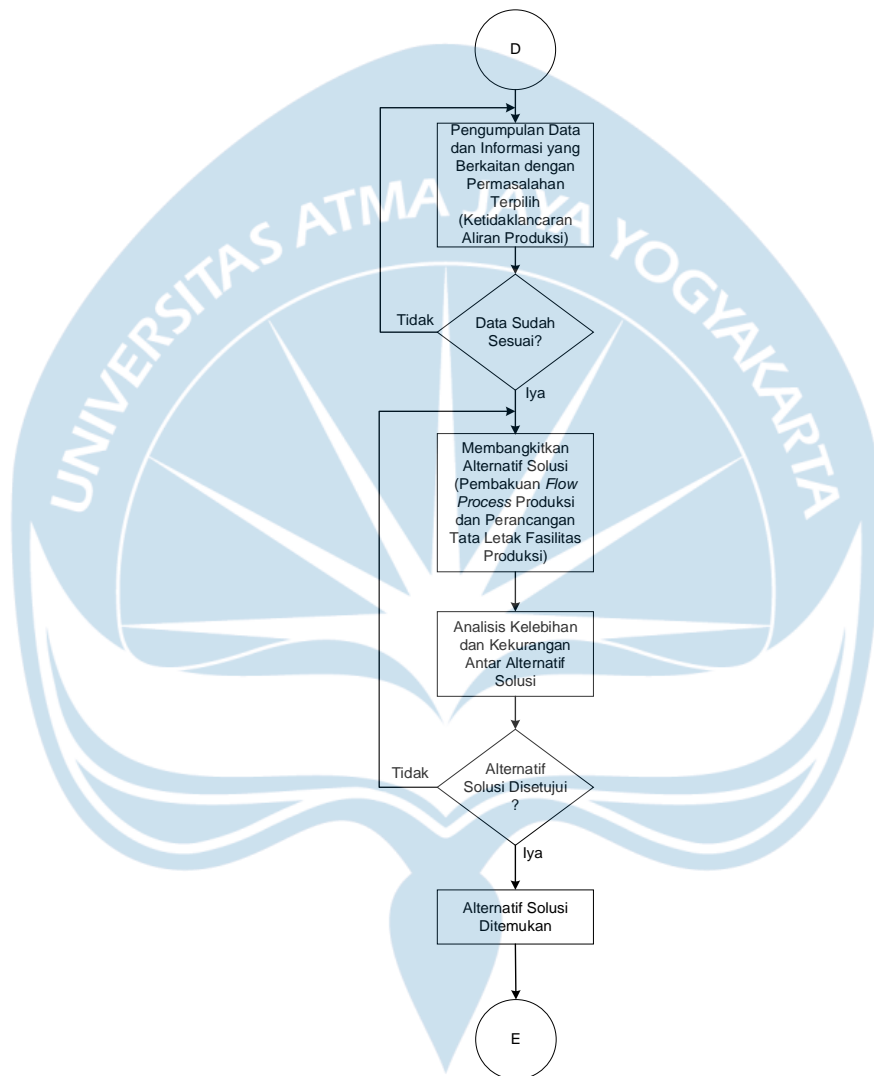
E. Mengkonstruksi Konfigurasi Produksi *Workshop* Gamelan

Parameter ini diukur dari usulan rancangan tata letak fasilitas produksi yang dirancang.

Parameter yang sudah disebutkan akan dibahas pada Sub Bab terkait dan CSF yang sudah disepakati oleh *stakeholder* akan menjadi tujuan yang akan dicapai sebagai indikator berhasilnya implementasi solusi yang akan dilakukan. Melalui permasalahan dan CSF yang sudah disepakati, maka dapat digunakan untuk merumuskan tujuan penelitian yang sedang dilakukan untuk menentukan berhasil atau tidaknya penelitian. Selain itu, perumusan batasan masalah diperlukan untuk membantu memfokuskan permasalahan dan membatasi penelitian yang akan dibahas sehingga penelitian yang dilakukan tidak terlalu meluas. Berdasarkan fokus masalah yang disetujui oleh Koordinator *Workshop* Gamelan sebagai *stakeholder* internal dilakukan studi literatur untuk memperoleh definisi secara jelas terkait dengan permasalahan ketidaklancaran aliran produksi di *Workshop* Gamelan. Referensi dapat diperoleh melalui beberapa sumber, yaitu buku, jurnal, dan lainnya dengan syarat sumber yang digunakan harus *valid*.

3.4. Pembangkitan Alternatif Solusi (*Ideate*)

Tahapan pembangkitan alternatif solusi atau *Ideate* dapat dilakukan setelah melalui tahapan *Define* yang dilakukan pada Sub Bab 3.3. Tahapan ini dilakukan dengan melakukan pembangkitan alternatif solusi yang mungkin dan setara. Gambar 3.11 merupakan gambar dari tahapan pembangkitan alternatif solusi.



Gambar 3.11. Block 3: Pembangkitan Alternatif Solusi

Tahapan ini diawali dengan melakukan pengumpulan data yang lebih spesifik dengan pada permasalahan yang akan diselesaikan, yaitu ketidaklancaran aliran produksi. Data yang dikumpulkan digunakan untuk membangkitkan alternatif solusi yang setara atau selevel serta dimungkinkan untuk diimplementasikan. Pembangkitan alternatif solusi dilakukan dengan melakukan analisis pada ide inovatif yang sesuai dengan permasalahan yang disepakati melalui *Forum Group*

Discussion (FGD), studi literatur, serta diagram *cause and effect*. Berdasarkan diagram *cause and effect*, didapatkan dua akar masalah yang menyebabkan permasalahan ketidaklancaran aliran produksi dapat terjadi, yaitu tidak ada pembakuan *flow process* produksi dan keterbatasan tempat. Dengan melakukan analisis pada ide inovatif yang akan dijadikan sebagai alternatif solusi maka dapat diperoleh alternatif solusi untuk menyelesaikan akar masalah tersebut. Alternatif solusi yang diperoleh dari permasalahan ketidaklancaran aliran produksi adalah pembakuan *flow process* produksi dan perancangan tata letak fasilitas produksi.

A. Pembakuan *Flow Process* Produksi *Workshop* Gamelan

Gujar dan Shahare (2018) dan Ewnetu dan Gzate (2023) menyebutkan bahwa peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan standarisasi waktu dan metode kerja serta mempertimbangkan terkait aliran proses produksi. Pembakuan *flow process* produksi atau *Standar Operational Procedure* (SOP) proses produksi adalah alur produksi yang menguraikan langkah-langkah pembuatan gamelan secara konsisten. Di dalamnya terdapat urutan proses operasi, waktu *setup* dan operasi, material yang dipakai, *scrap*, serta mesin atau *tools* yang digunakan dan dibutuhkan. Setelah dilakukan implementasi pembakuan proses produksi, langkah selanjutnya adalah melihat tingkat efisiensi yang dihasilkan melalui waktu proses produksi gamelan sehingga dapat dilihat adanya pengembangan alur produksi di *Workshop* Gamelan.

B. Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi *Workshop* Gamelan

Perancangan tata letak fasilitas produksi merupakan salah satu alternatif solusi yang diberikan. Menurut Bassim dan Al-Kindi (2020), bertambahnya waktu produksi dan berkurangnya produktivitas *workshop* dapat disebabkan karena perencanaan *layout* produksi tidak mempertimbangkan hubungan kedekatan antar departemen serta pemanfaatan ruangan tidak dilakukan secara efisien. *Workshop* Gamelan perlu dikembangkan dengan memperhatikan aktivitas operasi yang terefleksikan pada aliran produksi. Perancangan yang diberikan berupa perubahan peletakan atau pengelompokan mesin pada satu area dengan mempertimbangkan keterkaitannya atau hubungan antar aktivitas produksi. Selain itu, perancangan *layout* fasilitas produksi dilakukan dengan memperhatikan *allowance aisle*, aliran material, *material handling*, pembakuan area *burner*, pelubangan, dan pengelasan, serta perancangan akses keluar masuk material. Perancangan ulang *layout* atau tata letak dengan mempertimbangkan konstruksi tertentu maka akan terjadi peningkatan alur produksi menjadi lebih efisien.

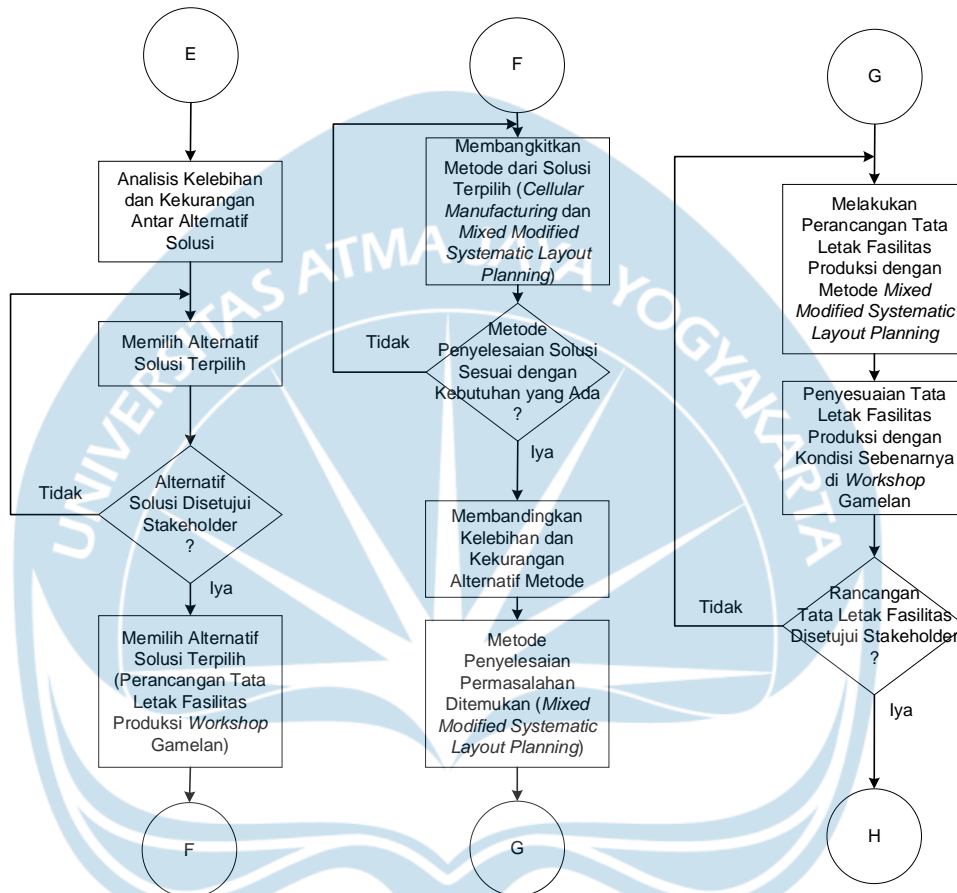
Fasilitas produksi yang efisien dapat berpengaruh pada aliran perpindahan material (Forghani, dkk, 2021). Secara lebih detail, kelebihan dan kekurangan dari alternatif solusi yang diusulkan dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Solusi

| Alternatif Solusi | Kelebihan | Kekurangan |
|---|---|---|
| Pembakuan <i>Flow Process</i> Produksi <i>Workshop</i> Gamelan | <ul style="list-style-type: none"> • Biaya implementasi rendah. • Proses implementasi membutuhkan waktu yang lebih singkat. • Hasil proses produksi dapat lebih konsisten. • Pelatihan karyawan baru dapat dilakukan dengan mudah. • Memudahkan dalam melakukan pengukuran kinerja karyawan. | <ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat memperoleh efisiensi waktu dan biaya <i>material handling</i> yang maksimal. • Kesulitan dalam menangani produk baru. • Susah beradaptasi dengan permintaan yang bervariasi. • Adanya risiko terjadinya kesenjangan teknologi baru. • Menghambat kreativitas dan inovasi. |
| Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi <i>Workshop</i> Gamelan | <ul style="list-style-type: none"> • Efisiensi waktu dan biaya <i>material handling</i> dapat dimaksimalkan. • Dapat memanfaatkan area produksi yang tersedia. • Meningkatkan produktivitas produksi. • Mampu meningkatkan kualitas produksi. • Dapat meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. • Dapat menerapkan teknologi terbaru. | <ul style="list-style-type: none"> • Biaya implementasi tinggi. • Proses implementasi memerlukan waktu yang lebih lama. • Terjadinya gangguan proses produksi. • Susah beradaptasi dengan perubahan tata letak. |

3.5. Pemilihan Alternatif Solusi Terpilih (*Selection*)

Tahapan alternatif solusi terpilih merupakan tahap pemilihan alternatif solusi dari fokus permasalahan yang akan diselesaikan, yaitu ketidaklancaran aliran produksi. Gambar 3.12 merupakan gambar dari tahap pemilihan solusi.



Gambar 3.12. Block 4: Pemilihan Solusi

Melalui analisis kelebihan dan kekurangan pada setiap alternatif solusi dilakukan pemilihan alternatif solusi yang akan diselesaikan sebagai usulan perancangan. Pemilihan alternatif solusi dilakukan dengan cara berdiskusi kepada *stakeholder* terkait dengan kelebihan dan kekurangan pada setiap alternatif solusi sesuai dengan keinginan *stakeholder* serta keberhasilan dalam menjawab parameter CSF yang telah didiskusikan sehingga diperoleh alternatif solusi terpilih adalah perancangan tata letak fasilitas produksi *Workshop* Gamelan. Selain itu, dengan terpilihnya alternatif solusi perancangan tata letak fasilitas produksi, secara tidak langsung dapat menyelesaikan permasalahan terkait tidak ada pembakuan *flow process* produksi dan keterbatasan tempat. Hal tersebut dapat terjadi karena dalam tahapan pengerjaan solusi perancangan tata letak fasilitas produksi,

diperlukan beberapa data terkait dengan pembakuan *flow process* produksi, seperti waktu operasi, urutan proses produksi, dan kebutuhan bahan baku sehingga memberikan usulan *layout* produksi sesuai dengan kondisi *Workshop* Gamelan. Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas produksi *Workshop* Gamelan, yaitu adanya *fix layout* seperti area yang dilintasi *crane*, area *laser cutting*, *storage* bahan baku, area penyimpanan cetakan cor, area penyelarasan nada gamelan, bak air, serta area *panel*, toilet, dan sumur sehingga proses perancangan yang dilakukan terbatas pada *fix layout* yang ada.

Setelah pemilihan alternatif solusi yang sudah disetujui oleh *stakeholder*, langkah selanjutnya adalah membangkitkan metode dari solusi yang terpilih. Berdasarkan solusi yang terpilih, yaitu perancangan tata letak fasilitas produksi *Workshop* Gamelan maka dilakukan identifikasi metode yang dapat digunakan pada kondisi yang ada di *Workshop* Gamelan. Identifikasi metode dilakukan dengan cara mencari literatur yang dilakukan pada Tahapan *Define*. Menurut Tomkins, dkk. (2010), dengan menggunakan Peta Volume (Q) dan Variasi (P), metode terbaik untuk melakukan perancangan tata letak fasilitas produksi dengan tipe *Process Positioning Strategy Batch Shop* adalah *Product Family Planning Departement*, sedangkan jika dilihat dari urutan proses produksi maka metode yang dapat digunakan adalah *Product Planning Departement*. Melalui studi literatur yang dilakukan dengan melihat Peta Volume (Q) dan Variasi (P), metode yang dapat digunakan dan sesuai dengan permasalahan yang terjadi di *Workshop* Gamelan mampu diselesaikan dengan menggunakan Metode *Cellular Manufacturing* dan *Mixed Modified Systematic Layout Planning*. Berdasarkan hasil pembangkitan alternatif metode, dilanjutkan dengan perbandingan kelebihan dan kekurangan antar metode jika diterapkan di *Workshop* Gamelan. Tabel 3.4 merupakan tabel kelebihan dan kekurangan metode *Mixed Modified SLP* dan *Cellular Manufacturing*.

Tabel 3.4. Kelebihan dan Kekurangan Metode *Mixed Modified SLP* dan *Cellular Manufacturing*

| Alternatif Metode | Kelebihan | Kekurangan |
|--|--|--|
| <i>Mixed Modified Systematic Layout Planning (SLP)</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Mampu memanfaatkan ruangan yang tersedia. • Fokus pada aliran dan hubungan antar area kerja. • Lebih fleksibel karena dapat diadaptasi pada perubahan-perubahan lingkungan yang terjadi. • Adanya metode analisis dan optimasi <i>space</i> karena adanya keterbatasan tempat. | <ul style="list-style-type: none"> • Kurang efektif jika diterapkan pada situasi dengan kompleksitas yang tinggi. • Kurang responsif pada variasi produk yang tinggi. |
| <i>Cellular Manufacturing</i> | <ul style="list-style-type: none"> • Dapat meminimalkan perjalanan atau pemindahan material antar sel (interaseluler) atau di dalam sel manufaktur (intraseluler). • Responsif dalam menyelesaikan produksi pada produk dengan kemiripan bentuk atau proses produksi karena dilakukan pembangunan sel-sel produksi sesuai dengan tugas tertentu. • Dapat lebih adaptif dengan adanya perubahan volume produksi. | <ul style="list-style-type: none"> • Memiliki keterbatasan pada produksi produk yang bervariasi. • Biaya dalam membangun sel produksi yang tinggi. • Susah dalam melakukan koordinasi antar sel karena untuk menghindari adanya <i>bottleneck</i>. • Adanya risiko ketidakseimbangan beban kerja jika tidak dirancang dengan baik. |

Setelah dilakukan analisis kelebihan dan kekurangan pada metode perancangan tata letak fasilitas produksi, langkah selanjutnya adalah melakukan pemilihan metode perancangan fasilitas produksi terbaik jika diterapkan di *Workshop Gamelan*. Pemilihan metode dilakukan dengan melakukan diskusi kepada Koordinator *Workshop Gamelan*, yaitu melakukan penjelasan terkait tingkat keakuratan setiap metode jika perancangan dilakukan di *Workshop Gamelan* dengan mempertimbangkan variasi desain dan proses operasi yang dilakukan.

Produk yang dihasilkan dari *Workshop* Gamelan adalah gamelan dengan Laras Slendro dan Pelog. Gamelan ini dilakukan proses produksi tiga set dalam satu tahun dengan produk yang dihasilkan pada satu set gamelan terdiri dari bonang, kethuk, kempyang, kenong, kempul, gong, dan lain-lain. Berdasarkan bentuk dari produk yang dihasilkan, produksi gamelan memiliki dua bentuk yang dapat dijadikan sebagai *part family*, yaitu pencon dan wilahan. Hal tersebut menjadi salah satu pertimbangan dalam melakukan pemilihan metode dan dengan melihat kondisi di *Workshop* Gamelan maka metode yang terbaik untuk digunakan adalah *Cellular Manufacturing*. Namun, setelah dilakukan diskusi lebih lanjut dengan Koordinator *Workshop* Gamelan terkait permintaan usulan *layout* yang akan dirancang maka proses perancangan *layout* disesuaikan dan dirancang dengan menggunakan *Mixed Modified Systematic Layout Planning* (SLP).

Tahapan Metode *Cellular Manufacturing* yang dilakukan dapat dilihat secara detail pada Gambar 2.20. Pada Sub Bab ini, Metode *Cellular Manufacturing* yang digunakan untuk melakukan perancangan *layout* fasilitas produksi ditampilkan secara singkat karena hanya digunakan sebagai perbandingan rancangan yang diberikan kepada *stakeholder* internal.

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan *Group Technology* dengan menggunakan *Production Flow Analysis* (PFA) sehingga *part family* dengan urutan proses operasi yang identik dapat diidentifikasi. Setelah melakukan wawancara dengan *stakeholder*, diperoleh informasi jika proses produksi dilakukan berdasarkan alat musik sehingga diperoleh hasil PFA yang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Production Flow Analysis Workshop Gamelan

| Part-Machine | Area Pengelasan | Area Pelubangan | Mesin Lasser Cutting |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| Demung Slendro | | 1 | |
| Saron Slendro | | 1 | |
| Peking Slendro | | 1 | |
| Gender Barung Slendro | | 1 | |
| Gender Penerus Slendro | | 1 | |
| Slenthem Slendro | | 1 | |
| Bonang Barung Slendro | 1 | | 1 |
| Bonang Penerus Slendro | 1 | | 1 |
| Kempul Slendro | 1 | 1 | 1 |
| Kethuk Slendro | 1 | | 1 |
| Kenong Slendro | 1 | | 1 |
| Kenong Japan Slendro | 1 | | 1 |
| Suwukan 1 Slendro | 1 | 1 | 1 |
| Suwukan 2 Slendro | 1 | 1 | 1 |
| Suwukan 6 Slendro | 1 | 1 | 1 |
| Demung Pelog | | 1 | |
| Saron Pelog | | 1 | |
| Peking Pelog | | 1 | |
| Gender Barung Pelog Bem | | 1 | |
| Gender Barung Pelog Barang | | 1 | |
| Gender Penerus Pelog Bem | | 1 | |
| Gender Penerus Pelog Barang | | 1 | |
| Slenthem Pelog | | 1 | |
| Bonang Barung Pelog | 1 | | 1 |
| Bonang Penerus Pelog | 1 | | 1 |
| Kempul Pelog | 1 | 1 | 1 |
| Kethuk Pelog | 1 | | 1 |
| Kempyang Pelog | 1 | | 1 |
| Kenong Pelog | 1 | | 1 |
| Kenong Japan Pelog | 1 | | 1 |
| Suwukan 2 Pelog | 1 | 1 | 1 |
| Suwukan 7 Pelog | 1 | 1 | 1 |
| Gong Ageng Slendro Pelog | 1 | 1 | 1 |

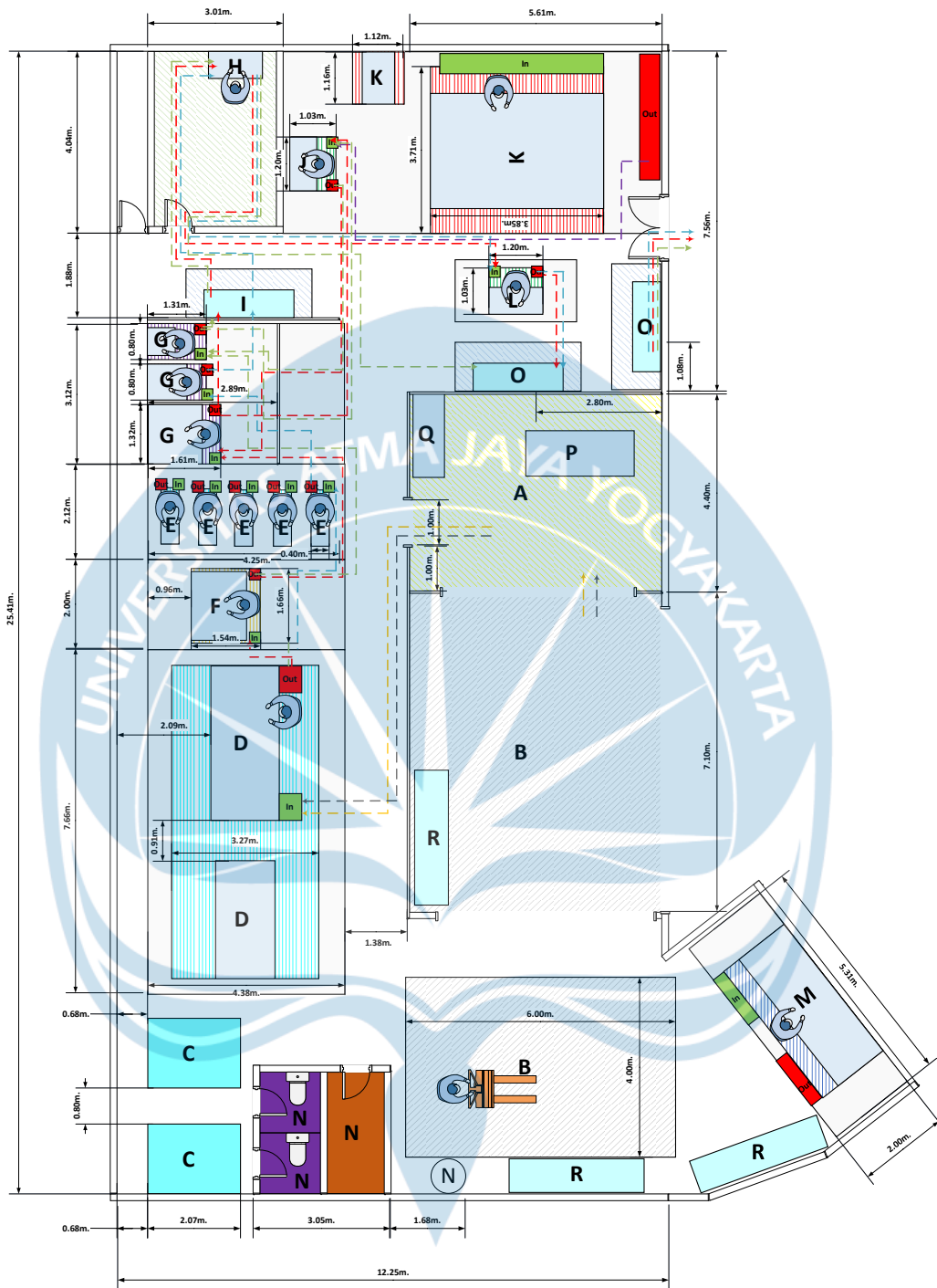
Pada Tabel 3.5 terdapat 33 alat musik yang harus diproduksi pada tiga area yang berbeda, yaitu area pengelasan, area pelubangan, dan mesin *lasser cutting* dengan angka 1 yang menunjukkan proses operasi pada alat musik dilakukan. Tahapan ini hanya menunjukkan 3 mesin karena mesin atau area kerja yang lain

memiliki status selalu dilewati atau tidak dilewati sama sekali ketika proses produksi berlangsung.


Langkah selanjutnya adalah melakukan *analysis cluster* dengan menggunakan 5 algoritma, yaitu *Direct Cluster Algorithm (DCA)*, *Rank Order Clustering (ROC)*, *Similarity Coefficient Method (SC)*, *Row and Column Masking (R&CM)*, dan *Cluster Identification Algorithm (CIA)*. Melalui *analysis cluster* yang dilakukan dengan menggunakan 5 algoritma dilanjutkan dengan pembentukan *cell* dengan perhitungan yang dapat dilihat pada Lampiran 14.

Pengembangan tata letak dilakukan pada tahapan selanjutnya bertujuan untuk menghasilkan usulan tata letak fasilitas produksi sesuai dengan situasi dan kondisi di *Workshop* Gamelan. Pengembangan dilakukan dengan melakukan perhitungan performansi konfigurasi *cell* pada setiap algoritma. Melalui pembentukan *cell* dan pengembangan alternatif tata letak yang dapat dilihat pada Lampiran 14, diperoleh hasil pembentukan *cell*, yaitu *Cell 1* dengan Mesin *Lasser Cutting* dan Area Pengelasan serta *Cell 2* yang diisi dengan Area Pelubangan. Menurut Alimian, dkk (2020), pembentukan *cell* pada mesin bertujuan untuk meminimalkan biaya perpindahan atau penanganan material, pemanfaatan ruangan, dan relokasi.

Tahapan selanjutnya adalah penentuan tata letak *cell*. Tahapan ini dilakukan dengan memperhatikan pola aliran, urutan aliran, dan klasifikasi tata letak *cellular*. *Tools* yang digunakan untuk menentukan kedekatan area kerja berdasarkan aliran material adalah ARC yang dapat dilihat pada Lampiran 15. Hasil ARC yang diperoleh melalui diskusi dengan *stakeholder*, digunakan sebagai *input* analisis tata letak lokasi pada setiap area kerja dengan menggunakan *Blocplan* yang dapat dilihat pada Lampiran 16. Melalui hasil analisis lokasi pada setiap area kerja, dilanjutkan dengan evaluasi dan pemilihan alternatif tata letak terbaik. Pada tahapan ini dilakukan penyesuaian pada batasan-batasan yang dijelaskan pada Sub Bab 7.2 yang dilanjutkan dengan perancangan tata letak fasilitas produksi *Workshop* Gamelan pada Gambar 3.13.

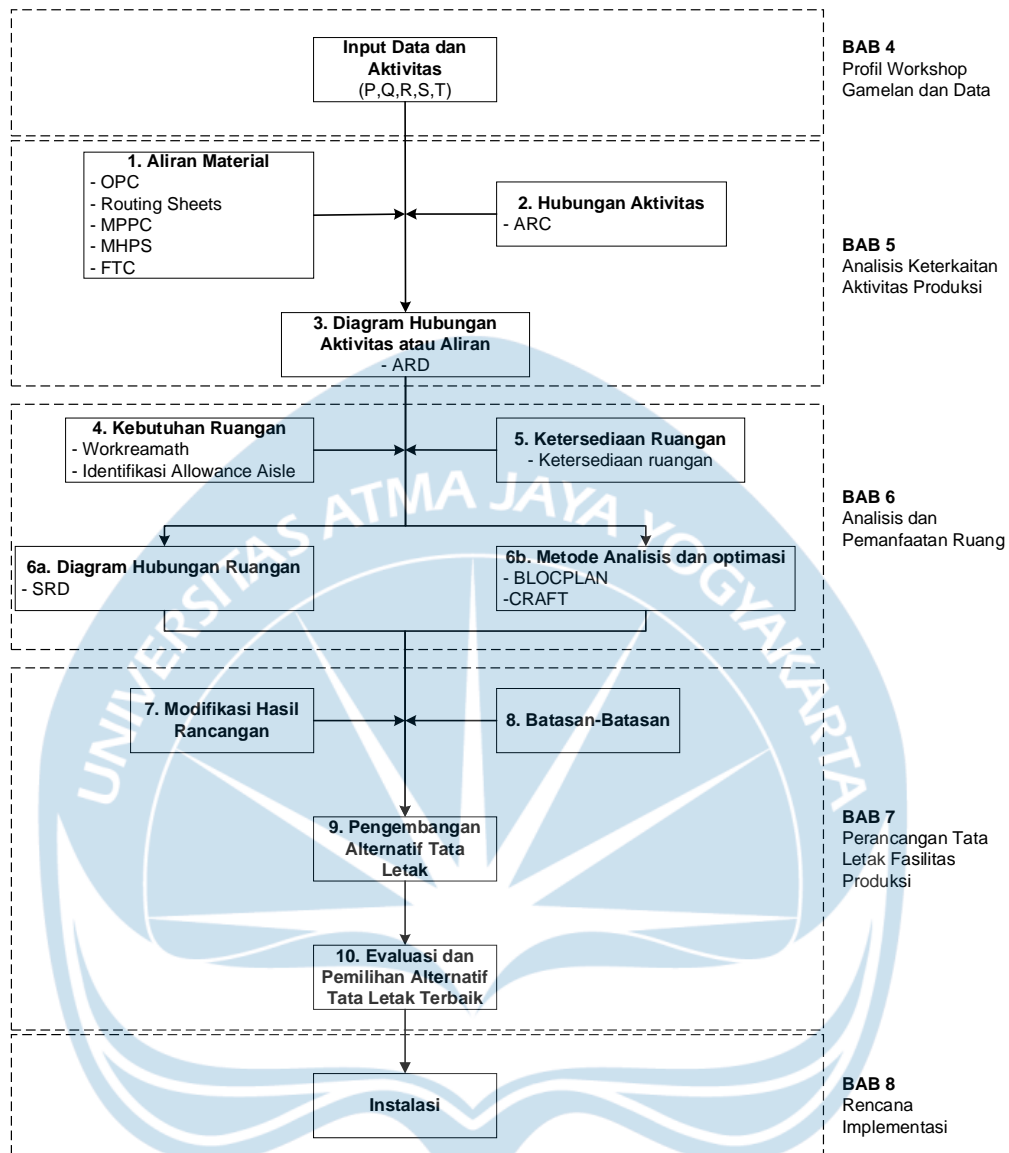


Gambar 3.13. Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Metode *Cellular Manufacturing*

| LEGENDA TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|--|---|--|--------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Skala : 1 : 50 Luas Lantai Produksi : 354.02 m ²  | Keterangan Gambar: <table border="0"> <tr> <td>A : Storage Bahan Baku</td> <td>F : Meja Hidrolik</td> <td>K : Area Lasser Cutting</td> </tr> <tr> <td>B : Penyimpanan Cetakan Cor</td> <td>G : Area Penghalusan dan Pemotongan</td> <td>L : Area Pelubangan</td> </tr> <tr> <td>C : Bak Air</td> <td>H : Area Pelarasan Nada</td> <td>M : Mesin Bubut</td> </tr> <tr> <td>D : Mesin Tanur dan Pelengkapanya</td> <td>I : Rak WIP</td> <td>N : Area Pannel+Toilet+Sumur</td> </tr> <tr> <td>E : Burner</td> <td>J : Area Pengelasan</td> <td>O : Rak Transit Produk Jadi</td> </tr> </table> | A : Storage Bahan Baku | F : Meja Hidrolik | K : Area Lasser Cutting | B : Penyimpanan Cetakan Cor | G : Area Penghalusan dan Pemotongan | L : Area Pelubangan | C : Bak Air | H : Area Pelarasan Nada | M : Mesin Bubut | D : Mesin Tanur dan Pelengkapanya | I : Rak WIP | N : Area Pannel+Toilet+Sumur | E : Burner | J : Area Pengelasan | O : Rak Transit Produk Jadi |
| A : Storage Bahan Baku | F : Meja Hidrolik | K : Area Lasser Cutting | | | | | | | | | | | | | | |
| B : Penyimpanan Cetakan Cor | G : Area Penghalusan dan Pemotongan | L : Area Pelubangan | | | | | | | | | | | | | | |
| C : Bak Air | H : Area Pelarasan Nada | M : Mesin Bubut | | | | | | | | | | | | | | |
| D : Mesin Tanur dan Pelengkapanya | I : Rak WIP | N : Area Pannel+Toilet+Sumur | | | | | | | | | | | | | | |
| E : Burner | J : Area Pengelasan | O : Rak Transit Produk Jadi | | | | | | | | | | | | | | |
| Keterangan Gambar: <table border="0"> <tr> <td>P : Generator</td> </tr> <tr> <td>Q : Kompresor</td> </tr> <tr> <td>R : Rak Cetakan Cor</td> </tr> </table> | P : Generator | Q : Kompresor | R : Rak Cetakan Cor | Keterangan Aliran: <table border="0"> <tr> <td>--- Tembaga</td> </tr> <tr> <td>--- Timah</td> </tr> <tr> <td>--- Gamelan Pencon Dengan Proses Pelubangan</td> </tr> <tr> <td>--- Gamelan Pencon Tanpa Proses Pelubangan</td> </tr> <tr> <td>--- Gamelan Wilahan</td> </tr> <tr> <td>--- Dinding Resonansi Kuningan 3 mm</td> </tr> </table> | --- Tembaga | --- Timah | --- Gamelan Pencon Dengan Proses Pelubangan | --- Gamelan Pencon Tanpa Proses Pelubangan | --- Gamelan Wilahan | --- Dinding Resonansi Kuningan 3 mm | | | | | | |
| P : Generator | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Q : Kompresor | | | | | | | | | | | | | | | | |
| R : Rak Cetakan Cor | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- Tembaga | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- Timah | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- Gamelan Pencon Dengan Proses Pelubangan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- Gamelan Pencon Tanpa Proses Pelubangan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- Gamelan Wilahan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- Dinding Resonansi Kuningan 3 mm | | | | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 3.14. Legenda Tata Letak Fasilitas Produksi *Cellular Manufacturing*

Gambar 3.13 merupakan hasil usulan tata letak fasilitas produksi yang didiskusikan kepada *stakeholder* internal, tetapi tidak disetujui karena *stakeholder* menghendaki area pengelasan (Area J) yang merupakan bagian dari *cell* 1 didekatkan pada area penghalusan dan pemotongan (Area G). Namun, hal tersebut tidak dapat dilakukan karena adanya keterbatasan tempat. Selain itu, usulan tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan Metode *Cellular Manufacturing* akan mengalami perombakan yang besar, sedangkan alokasi Dana Keistimewaan yang diberikan oleh Paniradya diprioritaskan pada proses produksi gamelan seperti pembelian material dan bahan pendukung lainnya sehingga Gambar 3.13 hanya digunakan sebagai pembanding pada usulan tata letak fasilitas produksi dengan menggunakan Metode *Mixed Modified SLP*. Gambar 3.15 merupakan gambar dari metode perancangan solusi *Mixed Modified SLP*.



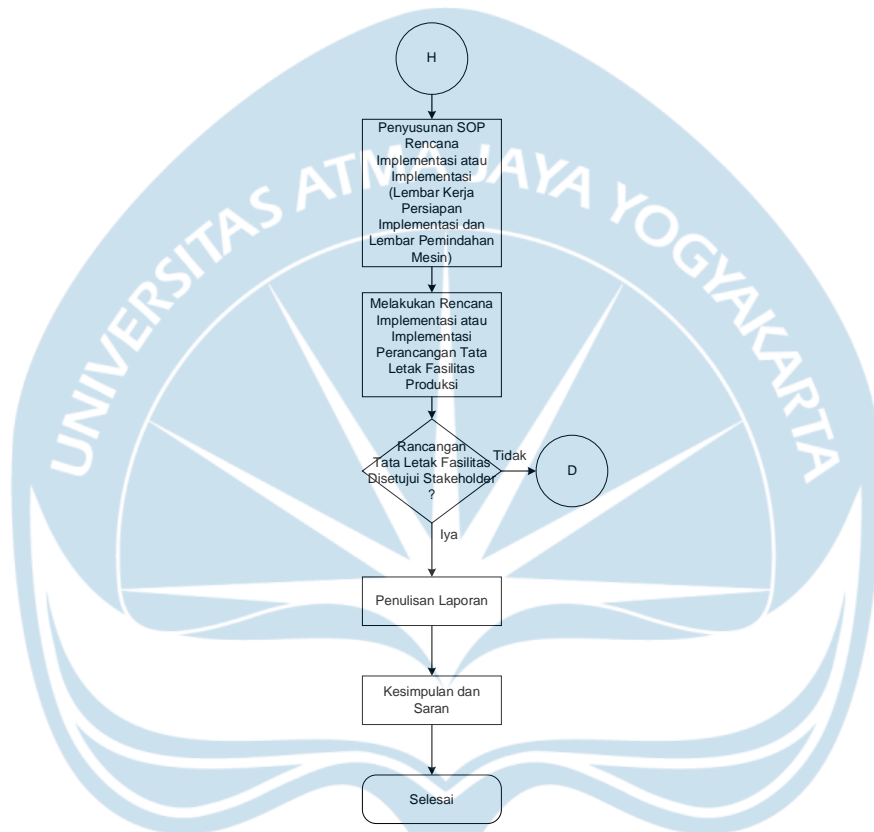
Gambar 3.15. Diagram Metode Perancangan Solusi

Penggunaan prosedur dari Metode *Mix Modified* SLP dalam melakukan perancangan *layout* terdapat penambahan pada beberapa tahapan sehingga perancangan yang dilakukan dapat memberikan hasil yang lebih baik dan sesuai dengan kondisi di objek dilakukannya penelitian.

Melalui metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terkait dengan perancangan tata letak fasilitas produksi, perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi yang ada di *Workshop* Gamelan dengan melakukan penyesuaian rancangan dengan area yang tersedia. Setelah perancangan tata letak fasilitas produksi sudah mendapatkan persetujuan dari *stakeholder* maka dilanjutkan pada tahap implementasi rancangan solusi di Sub Bab 3.6.

3.6. Implementasi Rancangan Solusi

Tahapan implementasi rancangan solusi merupakan tahapan yang dilakukan untuk melakukan persiapan atau pelaksanaan dari rancangan yang diusulkan. Tahapan ini adalah tahapan akhir untuk menentukan tercapainya tujuan penelitian. Gambar 3.16 merupakan gambar dari tahapan implementasi perancangan tata letak fasilitas produksi.



Gambar 3.16. Block 5: Implementasi Rancangan Solusi

Tahapan rencana implementasi atau implementasi yang diawali dengan proses penyusunan SOP sehingga dalam melakukan proses implementasi rancangan tata letak fasilitas produksi, proses implementasi dapat berjalan sesuai dengan CSF yang dijadikan sebagai indikator keberhasilan. Konsep perancangan tata letak fasilitas produksi dirancang berdasarkan keterkaitan pada setiap mesin yang akan disempurnakan dengan menggunakan *Blocplan* dan *CRAFT*. Dengan demikian, diperoleh hasil rancangan tata letak fasilitas produksi terbaik dan sesuai dengan kondisi aktual di *Workshop* Gamelan melalui persetujuan Koordinator *Workshop* Gamelan.

Setelah Tahap *Emphatize* sampai Tahap Implementasi selesai dilakukan, dilanjutkan dengan proses penulisan laporan yang menjelaskan semua tahapan yang dilakukan dari Tahap *Emphatize* sampai Implementasi secara mendetail terkait dengan hasil penelitian perancangan tata letak fasilitas produksi yang berkaitan dengan *Body of Knowledge* Teknik Industri, yaitu *Facilities Engineering and Energy Management*. Selain itu, penulisan kesimpulan dilakukan dengan menjawab rumusan masalah dan tujuan yang sudah dibuat serta penulisan saran dibuat dengan merujuk pada hasil penelitian yang masih dapat dikembangkan untuk proses penelitian selanjutnya.

3.7. Keunikan Penelitian

Keunikan penelitian berdasarkan permasalahan yang terpilih, yaitu proses produksi dapat berlangsung jika Dana Keistimewaan turun dari Paniradya Yogyakarta sesuai dengan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 16/Pmk.07/2023. Selain itu, material yang digunakan dalam proses pembuatan gamelan adalah campuran dari tembaga dan timah atau perunggu. Penggunaan meterial perunggu dilakukan untuk mencegah UMKM produksi gamelan lainnya yang menggunakan material logam bersaing. Hasil dari produksi gamelan oleh *Workshop* Gamelan tidak dijual untuk mendapatkan keuntungan, melainkan dihibahkan ke beberapa tempat yang memberikan proposal. Hal tersebut dilakukan karena *Workshop* Gamelan merupakan Badan Layanan Umum (BLU) yang dibentuk oleh pemerintahan Yogyakarta untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat terkait dengan penyediaan barang atau jasa pemesinan terhadap industri kecil di Yogyakarta dan sekitarnya tanpa mencari keuntungan dalam melakukan proses produksinya. Keunikan dari penelitian yang dilakukan dalam melakukan renovasi atau perbaikan *Workshop* Gamelan adalah memperhatikan alokasi Dana Keistimewaan sesuai dengan prioritas tanpa berorientasi pada keuntungan dan belum berlangsungnya proses produksi gamelan secara aktif.

3.8. Standar dan Kode Etik

Perancangan tata letak fasilitas produksi di *Workshop* Gamelan membutuhkan pertimbangan standar dan kode etik perancangan. Pertimbangan yang digunakan bertujuan pada keberhasilan rancangan yang diusulkan terkait dengan keamanan, kepatuhan hukum, keberlanjutan, reputasi, integritas, dan lain-lain. Standar dan

kode etik yang digunakan dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas produksi *Workshop* Gamelan sebagai berikut:

A. Standar

Standar merupakan ukuran atau aturan yang ditetapkan untuk mencapai tujuan tertentu. Standar yang dipergunakan untuk melakukan perancangan tata letak fasilitas produksi di *Workshop* Gamelan, yaitu Peraturan Kementrian Ketenagakerjaan No 5 Tahun 2018 terkait dengan standar minimal ruang gerak pada area kerja, yaitu 2 m². Selain itu, standar lain yang digunakan berkaitan dengan rekomendasi *aisle* dan *estimasi aisle allowance* dengan menggunakan standar dari Tompkins yang dapat dilihat pada Sub Bab 6.1.2.

B. Kode Etik

Kode etik merupakan prinsip dari profesionalisme dalam melakukan perancangan dengan pertimbangan etis sehingga dapat dipastikan hasil rancangan berjalan sesuai dengan moral dan dapat dipertanggungjawabkan. Etika yang digunakan pada perancangan tata letak fasilitas produksi *Workshop* Gamelan terbagin menjadi dua, yaitu etika lingkungan dan etika perancangan. Etika lingkungan yang dipertimbangkan dalam melakukan perancangan adalah penambahan penutup plastik pada Area Penghalusan dan Pematangan untuk mencegah *scrap* kecil atau partikel debu menyebar di area produksi. Penambahan plastik pada area tersebut merupakan permintaan dari Koordinator *Workshop* Gamelan yang disetujui oleh Kepala BPTTG Yogyakarta. Etika perancangan yang digunakan berasal dari Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 16 /Pmk.07/2023 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Keuangan Nomor 15/Pmk.07/2020 Tentang Pengelolaan Dana Keistimewaan Daerah Istimewa Yogyakarta.