

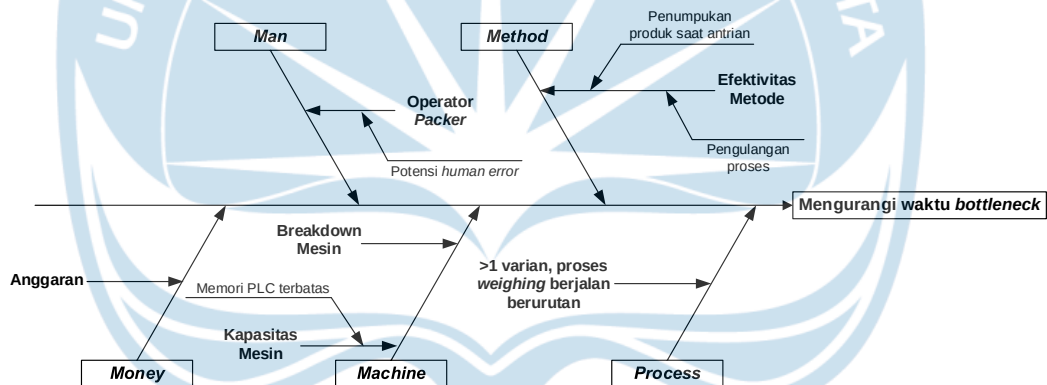
BAB 3

IDENTIFIKASI AKAR MASALAH DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI

Bagian ini berisikan pembahasan mengenai deskripsi mesin *checkweigher*, alur kerja mesin *checkweigher*, dan identifikasi akar masalah dari permasalahan utama. Kemudian, akan dilanjutkan dengan identifikasi alternatif solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti.

3.1. Identifikasi Akar Masalah

Berdasarkan permasalahan terpilih yaitu adanya *bottleneck* di lini pengemasan B PT XYZ, maka akan dilakukan analisis lebih lanjut. Analisis yang dilakukan terbagi menjadi beberapa tahap, salah satunya adalah identifikasi akar masalah. Identifikasi akar masalah ini dilakukan bertujuan untuk mengkategorikan sebab-sebab dari adanya permasalahan kurang efektif dan efisiennya waktu produksi ini. Oleh karena itu diputuskan untuk menggunakan *fishbone diagram*.



Gambar 3.1. Fishbone Diagram Masalah Produktivitas Waktu Produksi

Terdapat 5 elemen yang ada dalam *fishbone diagram*, yaitu *man*, *method*, *machine*, *process*, dan *money*. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing elemen.

1. *Man*

Kondisi aktual pada lini pengemasan di perusahaan saat ini didapati penyebab *lost time* produksi pada lini pengemasan di proses penimbangan masih tinggi karena potensi *human error* ketika pergantian parameter untuk varian yang berbeda. Saat ini mesin yang digunakan oleh perusahaan untuk proses penimbangan di lini pengemasan adalah mesin *checkweigher* dengan kapasitas memori 1 parameter. Permasalahan yang dihadapi adalah ketika di lini pengemasan memproduksi lebih

dari 1 varian dengan berat produk yang berbeda maka operator harus mengganti parameter agar tidak terjadi kesalahan sortir oleh mesin. Berdasarkan kondisi tersebut maka pada lini pengemasan B sering terjadi adanya penumpukan produk ketika adanya pergantian varian satu ke yang lainnya. Dalam 1 *shift* produksi proses pergantian varian dilakukan sebanyak 12-14 kali, sehingga operator yang bertugas untuk mengganti parameter sering bolak-balik dari proses packing ke mesin *checkweigher* ketika akan mengganti parameter. Hal tersebut berpotensi adanya *human error* karena untuk waktu yang dibutuhkan setiap pergantian parameter 5-10 menit. Apabila terjadi *human error* maka akan berdampak pada ketidaksesuaian berat produk, sehingga kualitas produk akan menurun.

2. *Method*

Penyebab *lost time* produksi untuk bagian metode yang digunakan oleh perusahaan saat ini disebabkan oleh penyebab yang saling berkaitan. Penyebab yang pertama ketika dalam 1 lini pengemasan memproduksi lebih dari 1 varian secara bersamaan, maka proses pemeriksaan berat yang dilakukan oleh mesin *checkweigher* harus berjalan berurutan sesuai dengan varian. Hal tersebut mengakibatkan adanya penumpukan pada lini pengemasan. Semakin banyak varian yang diproduksi maka waktu yang dibutuhkan untuk *setup* ulang akan semakin lama, hal tersebut yang mengakibatkan penumpukan pada lini pengemasan. Kemudian, penyebab kedua karena adanya pengulangan proses untuk *setup* ulang parameter. Semakin banyak proses *setup* ulang parameter maka semakin tinggi angka *lost time* produksi. Hal tersebut akan menjadi berbanding terbalik dengan keterangan yang diberikan oleh Pak Fauzi pada sub bab 1.2.2 yang membutuhkan rancangan solusi agar waktu produksi dapat lebih efektif dan efisien.

3. *Machine*

Pada bagian *machine*, terdapat 2 penyebab waktu produksi yang tidak efektif dan efisien. Penyebab pertama, *breakdown* mesin yang tidak dapat diprediksi. Jika mesin ada kendala secara tiba-tiba menyebabkan proses produksi menjadi berhenti dan menghambat proses produksi. Kemudian penyebab yang kedua, kapasitas dari mesin timbang yang tidak mampu mendeteksi berat dari 2 produk yang berbeda secara otomatis. Ketidak mampuan mesin untuk mendeteksi multi parameter karena memori pada PLC hanya mampu menampung 1 parameter. Hal tersebut berdampak ke operator sehingga harus melakukan proses *setup* ulang parameter setiap akan ganti antrian.

4. *Process*

Penyebab waktu produksi yang tidak efektif dan efisien dari bagian proses adalah jika pada 1 lini pengemasan memproduksi lebih dari 1 varian secara bersamaan, maka proses pemeriksaan berat yang dilakukan oleh mesin checkweigher harus berjalan berurutan sesuai dengan varian. Hal tersebut mengakibatkan adanya penumpukan pada lini pengemasan. Penumpukan pada lini pengemasan tersebut menyebabkan angka dari *lost time* produksi menjadi semakin besar. Apabila nilai *lost time* menjadi besar maka akan menjadi kerugian bagi perusahaan karena ketidakefisienan pada proses produksi tersebut.

5. *Money*

Biaya juga dapat mempengaruhi dari ketidakefisienan dan efektifitas proses produksi. Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan pemangku kepentingan, karena perusahaan ini tergolong masih perusahaan yang baru maka harapan dari CEO dan bagian keuangan untuk tidak melakukan penambahan aset perusahaan. Untuk menekan penambahan aset perusahaan tersebut, maka untuk permasalahan ketidakefektifan dan ketidak efisienan pada waktu produksi ini harus dicarikan solusi sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan oleh bagian keuangan dari perusahaan sebesar Rp27.000.000,00. Biaya yang ditetapkan ini sudah diperhitungkan oleh pihak internal dari perusahaan agar proses produksi tetap dapat berjalan dengan lancar, namun masalah yang terjadi dapat diselesaikan. Apabila solusi dari penyelesaian solusi ini melebihi dari nominal yang ditetapkan akan menjadi kerugian bagi perusahaan, sehingga perusahaan harus bekerja lebih untuk dapat menutupi kerugian karena solusi penyelesaian yang melebihi anggaran.

Berdasarkan deskripsi tiap elemen yang terdapat pada *fishbone* dan diskusi dengan pemangku kepentingan didapatkan bahwa *bottleneck* yang menyebabkan antrian produk dari stasiun kerja ke proses penimbangan yaitu sistem yang digunakan oleh perusahaan. Sistem antrian pada lini pengemasan yang disebabkan karena kapasitas memori PLC dari mesin *checkweigher* hanya mampu menampung 1 parameter. Sehingga, pada saat pergantian produk harus dilakukan *set up* ulang parameter. Oleh karena hal tersebut maka akar dari permasalahan *bottleneck* muncul dari sistem yang diterapkan oleh perusahaan.

3.2. Penentuan Alternatif Solusi

Berdasarkan akar permasalahan terpilih, kemudian langkah yang dilakukan adalah membangkitkan alternatif solusi yang relevan pada kondisi di PT XYZ. Alternatif solusi yang diberikan tentunya harus berdasarkan referensi yang kuat dari penelitian sebelumnya maupun dari dasar teori yang digunakan. Dasar yang kuat tersebut guna memberikan alternatif solusi yang tepat. Berdasarkan diskusi dengan pemangku kepentingan terhadap akar permasalahan yang telah diketahui, diajukan dua alternatif solusi yang memungkinkan untuk diterapkan.

a. Modifikasi mesin *checkweigher*

Usulan alternatif solusi yang pertama adalah modifikasi dari mesin *checkweigher*. Usulan solusi ini didapatkan melalui penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Sumasto, dkk (2024). Permasalahan yang diangkat oleh penelitian tersebut adanya *waste waiting* dan *waste motion* yang menyebabkan *bottleneck*. Kemudian, solusi yang diusulkan adalah dengan melakukan modifikasi pada tungku perebusan. Usulan alternatif solusi ini bertujuan memanfaatkan kemajuan teknologi untuk mereduksi *task* dari operator yang bertugas untuk mengganti parameter setiap akan dilakukan pergantian produk. Sehingga operator dapat lebih fokus melakukan pengemasan. Modifikasi yang dilakukan adalah penggantian PLC agar dapat menampung lebih dari 1 parameter dan penambahan sensor yang akan digunakan sebagai *input* ke PLC untuk penggantian parameter pada mesin.

b. Membuat standarisasi prosedur kerja penggantian parameter

Usulan alternatif solusi yang kedua adalah pembuatan standarisasi prosedur kerja untuk penggantian parameter penimbangan. Alternatif solusi ini didapatkan dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Arief dan Ikatrinasari (2018). Usulan alternatif solusi ini bertujuan untuk mereduksi tingginya waktu *setup* dan waktu *stop* ketika penggantian parameter penimbangan. Dengan menekan waktu *setup* dan waktu *stop* dapat mereduksi *bottleneck* saat proses pergantian produk pada lini pengemasan di perusahaan. Pembuatan standarisasi prosedur kerja ini diikuti dengan pelatihan operator untuk proses *setup* parameter.

c. Pemilahan proses internal *setup* dan eksternal *setup*

Usulan alternatif yang ketiga adalah pemilahan proses internal *setup* dan eksternal *setup*. Alternatif solusi ini didapatkan dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Majid, dkk (2022). Proses pemilihan proses *setup* ini bertujuan untuk meminimalisir kemungkinan kesalahan memasukkan parameter penimbangan. Hal tersebut

dapat diminimalisir karena proses *setup* awal dan *setup* sewaktu pergantian produk dibedakan, sehingga proses pergantian parameter sewaktu pergantian produk dapat lebih dipercepat.

3.3. Pemilihan Solusi

Temuan masalah yang menjadi fokus utama dalam penulisan tugas akhir ini memiliki beberapa keunikan. Sudah banyak penelitian terdahulu yang menyelesaikan permasalahan produktivitas pada proses produksi, namun kebanyakan objek penelitian adalah perusahaan manufaktur yang tidak bergerak pada industri *food and beverages*. Sedangkan pada objek penelitian PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri food and beverages, sehingga dalam proses perancangan dan modifikasi mesin *checkweigher* harus mempertimbangkan keamanan pangan dalam pemilihan komponen yang akan ditambahkan pada mesin. Komponen yang harus mempertimbangkan keamanan pangan terutama yang melindungi produk dari kontaminasi dan kerusakan yang disebabkan teknis maupun non-teknis, seperti kesalahan dari orang untuk membuka karton, kesalahan penumpukan karton, dll.

Berdasarkan tiga alternatif solusi yang diberikan, kemudian didiskusikan dengan stakeholder untuk mendapatkan persetujuan dan menentukan solusi yang akan disimulasikan. Hasil kesepakatan dengan pemangku kepentingan menyatakan bahwa modifikasi mesin *checkweigher* dengan menambahkan sensor. *Improvement* pada bagian desain kemasan untuk memanfaatkan kemajuan teknologi yang dapat diaplikasikan pada kemasan karton agar dapat digunakan untuk memisahkan produk sesuai dengan jenisnya merupakan solusi yang terpilih. Hal tersebut menurut penilaian dengan pemangku kepentingan perancangan alat dengan menggunakan sensor dapat menggantikan sistem antrian yang diterapkan oleh perusahaan saat ini sehingga dapat lebih menjamin tingkat efektifitas dan efisiensi dari proses produksi. Namun, tambahan catatan yang diberikan oleh pemangku kepentingan adalah modifikasi mesin *checkweigher* ini kemudian akan memberikan *improvement* berkelanjutan pada divisi *packing-development*. Perbaikan yang dilakukan oleh divisi *packing-development* untuk memodifikasi karton sesuai dengan sensor yang akan digunakan nantinya. Modifikasi mesin *checkweigher* dengan menggunakan sensor ini juga diharapkan dapat diimplementasikan pada lini pengemasan yang lain jika memang diperlukan.

Alternatif solusi yang kedua dengan membuat standarisasi prosedur kerja dan alternatif solusi yang ketiga pemisahan proses *setup*, berdasarkan diskusi dengan pemangku kepentingan tidak disetujui. Menurut keterangan dari pemangku kepentingan alternatif solusi yang kedua ini akan menjadi kurang efisien jika dilakukan di PT XYZ. Hal ini disebabkan karena jumlah tenaga kerja selain operator yang masih belum terlalu banyak sehingga akan sulit untuk melakukan pengawasan kepada operator yang bertugas yang bertugas untuk melakukan pergantian parameter. Alternatif solusi yang ketiga tidak disetujui oleh pemangku kepentingan. Menurut keterangan dari pemangku kepentingan solusi tersebut tidak lebih efektif daripada dengan memodifikasi mesin *checkweigher*, karena meskipun sudah memisahkan proses *setup* kemungkinan untuk terjadinya *error* saat proses penimbangan masih besar karena kapasitas mesin yang juga hanya terbatas 1 parameter.

Ketiga solusi diatas kemudian akan dipilih oleh pemangku kepentingan untuk menentukan solusi yang akan diimplementasikan. Solusi tersebut untuk kemudian diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan produktivitas pada lini pengemasan B. Pemilihan solusi dilakukan dengan menggunakan *checklist kriteria* dan pembobotan menggunakan skala likert 1-4. *Checklist criteria* terdapat 6 kriteria yang dipertimbangkan. Berikut adalah kriteria untuk pemilihan solusi terpilih.

a. Efektif

Kriteria efektif merujuk pada solusi yang diajukan dapat secara efektif menyelesaikan permasalahan produktivitas pada lini pengemasan B sesuai dengan yang diharapkan.

b. Efisien

Kriteria efisien merujuk pada solusi yang diajukan dapat secara efisien menyelesaikan permasalahan produktivitas dengan optimal tanpa ada pemborosan pada bagian lain.

c. Fleksibel

Kriteria fleksibel pada pemilihan solusi ini merujuk pada apabila untuk jangka waktu tertentu terdapat ubahan. Sehingga, solusi terpilih nantinya akan lebih mudah untuk dapat menyesuaikan.

d. Berkelanjutan

Kriteria ini pada pemilihan solusi akan lebih spesifik untuk kelanjutan dari solusi terpilih. Solusi terpilih juga diharapkan untuk dapat mendukung keberlanjutan dari perusahaan seperti pada salah satu pilar TPM yaitu *continuous improvement*.

e. Aman

Kriteria aman harus dipertimbangkan karena PT XYZ memproduksi produk makanan yang akan dikonsumsi oleh konsumen, sehingga solusi terpilih harus mempertimbangkan dari segi keamanan. Selain itu, alternatif solusi harus mempertimbangkan keamanan untuk operator agar terhindar dari kecelakaan kerja.

f. Biaya

Kriteria biaya perlu dipertimbangkan karena adanya batasan modal investasi yang ditetapkan dari perusahaan. Sehingga, dengan modal investasi yang disediakan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan produktivitas.

Berdasarkan 6 kriteria tersebut, pemangku kepentingan kemudian memilih dan mempertimbangkan serta memberikan alasan untuk ketiga solusi berdasarkan kriteria yang tertulis. Skala penilaian dari *checklist criteria* terdapat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Skala Penilaian Pemilihan Solusi

Skala Penilaian	Keterangan
1	Kurang Baik
2	Cukup
3	Baik
4	Baik Sekali

Berikut ini adalah hasil dari *checklist criteria* yang dilakukan oleh pemangku kepentingan untuk memilih alternatif solusi.

Tabel 3.2. Checklist Kriteria Pemilihan Solusi

CHECKLIST KRITERIA USULAN SOLUSI						
Nama Pemangku kepentingan	:-		Jabatan	: Production Manager		
Alternatif Solusi	Aspek Penilaian	1 Kurang	2 Cukup	3 Baik	4 Baik Sekali	Alasan
Modifikasi mesin <i>checkweigher</i>	Efektif			x		Modifikasi mesin <i>checkweigher</i> dari <i>single</i> menjadi <i>multi</i> parameter dapat menggantikan sistem antrian, namun perlu dipertimbangkan untuk proses <i>maintenance</i>
	Efisien		x			Perlu diperhitungkan untuk waktu untuk modifikasi agar tidak terlalu lama, sehingga dapat masalah dapat segera diselesaikan
	Fleksibel			x		Solusi ini fleksibel jika kedepannya ada perubahan atau tambahan parameter. Operator hanya menambahkan atau mengganti yang sudah ada. Namun perlu ada pelatihan lebih lanjut.
	Berkelanjutan				x	Menerapkan metode yang diterapkan oleh perusahaan yaitu TPM untuk melakukan improvement lagi kedepannya agar dapat lebih menyempurnakan proses
	Aman				x	Solusi ini dapat meringankan beban kerja operator dan dapat fokus untuk melakukan <i>task</i> utamanya

Tabel 3.1. Lanjutan

Alternatif Solusi	Aspek Penilaian	1 Kurang	2 Cukup	3 Baik	4 Baik Sekali	Alasan
Modifikasi mesin checkweigher	Biaya		x			Perlu diperhitungkan dari catatan yang sudah saya berikan agar tidak melebihi anggaran yang sudah disiapkan namun kualitas dari komponen tambahan tetap bagus
Pembuatan standarisasi prosedur penggantian parameter	Efektif	x				Kurang efektif karena keterbatasan pekerja selain operator untuk mengawasi apakah operator mengganti parameter sesuai prosedur yang sudah dibuat atau tidak
	Efisien		x			Cukup efisien, melihat dari sisi waktu untuk pembuatan SOP ini namun perlu dipertimbangkan untuk pengawasannya
	Fleksibel	x				Tidak fleksibel karena operator sudah biasa mengganti dengan caranya sendiri, jika dibuatkan SOP maka operator harus adaptasi lagi

Tabel 3.1. Lanjutan

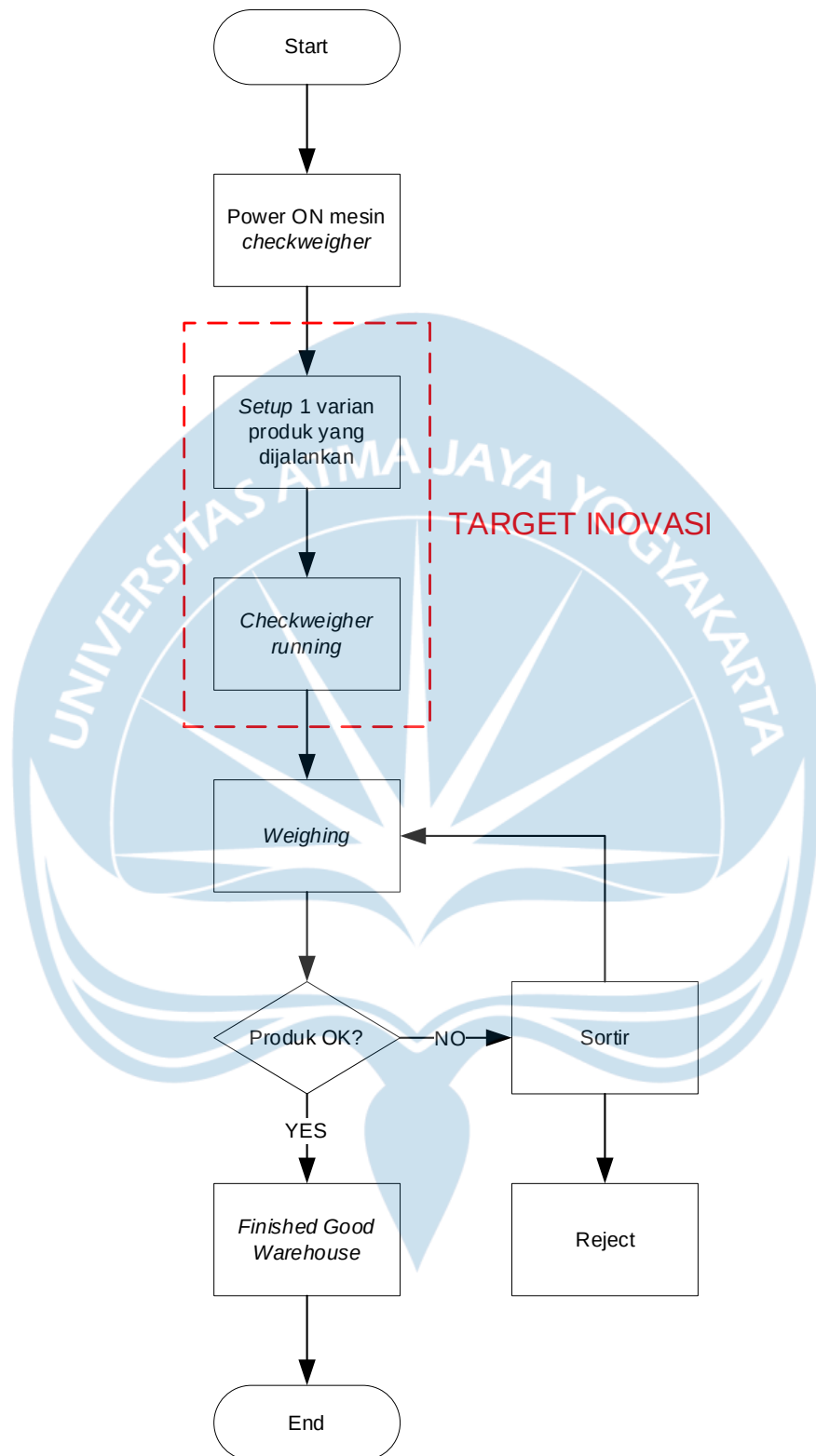
Alternatif Solusi	Aspek Penilaian	1 Kurang	2 Cukup	3 Baik	4 Baik Sekali	Alasan
Pembuatan standarisasi prosedur penggantian parameter	Berkelanjutan			x		Bisa berkelanjutan apabila operator dapat disiplin untuk mengikuti SOP yang berlaku. Jika, nantinya ada proses yang bisa ditambahkan untuk lebih menyempurnakan solusi ini
	Aman	x				Akan menambah beban kerja operator karena operator harus beradaptasi dengan SOP yang baru
	Biaya			x		Tidak memerlukan biaya yang besar, hanya melakukan pelatihan intensif kepada operator agar menguasai SOP penggantian parameter
Pemisahan proses internal <i>setup</i> dan eksternal <i>setup</i>	Efektif	x				Kurang efektif karena keterbatasan memori dari PLC yang hanya dapat menampung 1 parameter. Sehingga, kemungkinan untuk terjadi <i>error</i> masih tinggi
	Efisien	x				Kurang efektif karena keterbatasan memori dari PLC yang hanya dapat menampung 1 parameter. Sehingga, kemungkinan untuk terjadi <i>error</i> masih tinggi

Tabel 3.1. Lanjutan

Alternatif Solusi	Aspek Penilaian	1 Kurang	2 Cukup	3 Baik	4 Baik Sekali	Alasan
Pemisahan proses internal <i>setup</i> dan eksternal <i>setup</i>	Fleksibel		x			Cukup fleksibel jika ada tambahan atau pergantian parameter sehingga proses <i>setup</i> sudah dipilah dan mudah untuk diketahui bagian yang harus disesuaikan
	Berkelanjutan			x		Bisa berkelanjutan apabila nantinya ada proses yang bisa ditambahkan untuk lebih menyempurnakan solusi ini
	Aman	x				Akan menambah beban kerja operator karena operator harus menyesuaikan urutan <i>setup</i>
	Biaya			x		Tidak memerlukan biaya yang besar, hanya melakukan pelatihan intensif kepada operator

3.4. Alur Proses Kerja Mesin *Checkweigher*

Mesin *checkweigher* yang saat ini digunakan oleh PT XYZ merupakan mesin yang hanya mampu menimbang dengan 1 parameter. Hal tersebut menjadi permasalahan pada lini pengemasan ketika dalam 1 lini pengemasan memproduksi lebih dari 1 macam varian produk dengan parameter yang berbeda. Alur proses kerja mesin yang saat ini ada pada perusahaan dimulai dengan operator menyalakan mesin dari *power switch ON/OFF* mesin. Operator kemudian *setting* parameter produk yang akan dijalankan, ketika proses *setting* sudah selesai maka operator menjalankan mesin *checkweigher*. Mesin kemudian mulai menimbang varian produk yang parameternya sudah dimasukkan kedalam program PLC. Apabila berat produk sesuai dengan parameter dan toleransinya maka produk akan lanjut ke proses *carton sealer*, namun sebaliknya jika berat produk tidak sesuai dengan parameter yang dimasukkan maka mesin akan otomatis mengarahkan produk tersebut ke arah meja *reject*. Berikut adalah diagram proses kerja dari mesin *checkweigher* pada Gambar 3.3.



Gambar 3.2. Alur Proses Kerja Mesin *Checkweigher* Sebelum Perbaikan