

BAB V

ANALISIS

5.1 Analisis Ayat Al-Qur'an

Pada penelitian ini ayat suci Al-Qur'an yang berkaitan dengan permasalahan yang ada pada PT. Alcomex Indo yaitu terdapat pada surat An-Nahl ayat 97 yang berbunyi:

مَنْ عَمِلَ صَالِحًا مِّن ذَكَرٍ أَوْ أُنْثَىٰ وَهُوَ مُؤْمِنٌ فَلَنُحْيِيَنَّهٗ حَيٰوةً
طَيِّبَةً وَلَنَجْزِيَنَّهُمْ أَجْرَهُم بِأَحْسَنِ مَا كَانُوا يَعْمَلُونَ ﴿٩٧﴾

Artinya:

“Barangsiapa yang mengerjakan amal saleh, baik laki-laki maupun perempuan dalam keadaan beriman, maka sesungguhnya akan Kami berikan kepadanya kehidupan yang baik dan sesungguhnya akan Kami beri balasan kepada mereka dengan pahala yang lebih baik dari apa yang telah mereka kerjakan” (QS. An-Nahl: 97).

Barangsiapa mengerjakan kebajikan sekecil apa pun, baik dia laki-laki maupun perempuan, dalam keadaan beriman dan dilandasi keikhlasan, maka pasti akan Kami berikan kepadanya kehidupan yang baik di dunia dan akan Kami beri dia balasan di akhirat atas kebajikannya dengan pahala yang lebih baik dan berlipat ganda dari apa yang telah mereka kerjakan. Usai menjelaskan pahala yang disiapkan-Nya sebagai balasan amal saleh orang beriman, pada ayat ini Allah lalu menjelaskan bahwa membaca Al-Qur'an adalah salah satu dari amal saleh itu. Allah menyatakan, apabila engkau hendak membaca Al-Qur'an, mohonlah perlindungan dengan tulus kepada Allah dengan mengucapkan kalimat *a'udzu billa'hi minasy syaitho'nir rajim*, baik secara keras maupun lirih, agar engkau dihindarkan oleh Allah dari bisikan, rayuan, dan godaan setan yang terkutuk karena dijauhkan dari rahmat Allah (Hidayatul Insan bi Tafsiril Qur'an/Marwan Hadidi bin Musa, M.Pd.I).

Ayat tersebut jika dikaitkan dengan kualitas maka dalam memproduksi suatu barang untuk meningkatkan kemaslahatan, namun yang utama adalah meningkatkan kualitas pada setiap produk yang akan diciptakan guna untuk mencapai produk yang memiliki kualitas tinggi yang berdampak baik bagi suatu perusahaan. Pada prinsipnya Islam mengajarkan bahwa dalam menciptakan suatu produk yang

berkualitas baik tentunya harus mengutamakan pengawasan, kejujuran dan, keberkahan, sehingga dalam menjalankan suatu proses produksi dengan menerapkan prinsip dan nilai syariat Islam, maka tidak akan ada kejanggalan pada produk yang akan dipasarkan dan tentunya akan berdampak baik bagi perusahaan dan para konsumennya.

5.2 Analisis Penentuan Proritas Kecacatan

Dari hasil yang diperoleh pada proses identifikasi menggunakan diagram pareto terdapat empat jenis kecacatan yaitu cacat keropos, retak, bengkok, dan penyok. Identifikasi menggunakan diagram pareto ini bertujuan untuk mengetahui jenis kecacatan yang memiliki jumlah kecacatan tertinggi atau sering terjadi pada proses produksi berdasarkan data dari bulan januari 2018-agustus 2018. Berdasarkan hasil dari diagram pareto yang telah dibuat menunjukkan bahwa jenis kecacatan keropos dan retak memiliki tingkat kecacatan tertinggi.

Berdasarkan diagram pareto cacat keropos memiliki tingkat kecacatan tertinggi. Apabila ditemukan cacat keropos tindakan yang dilakukan perusahaan yaitu memisahkan aluminium profil tersebut dan kemudian dilakukan proses *rework* dan kemudian bagian *quality control* memberitahukan kepada operator untuk mengecek mesin yang menyebabkan cacat keropos tersebut. Cacat keropos ini menjadi prioritas kualitas dikarenakan jumlah kecacatan yang sangat tinggi, sehingga dapat mengakibatkan kerugian pada perusahaan dengan menambah biaya produksi *rework*.

Berdasarkan diagram pareto cacat retak memiliki tingkat kecacatan yang tinggi. Apabila ditemukan cacat retak tindakan yang dilakukan perusahaan yaitu memisahkan aluminium profil tersebut dan kemudian dilakukan proses *rework* dan kemudian bagian *quality control* memberitahukan kepada operator untuk mengecek mesin yang menyebabkan cacat retak tersebut. Dengan begitu perusahaan akan mendapatkan kerugian dengan menambah biaya produksi *rework*.

5.3 Analisis Identifikasi Penyebab Masalah

Hasil dari analisis identifikasi penyebab kecacatan ini diawali dengan penentuan kecacatan yang sering muncul mulai dari yang terbesar sampai yang terkecil, setelah itu dilakukan identifikasi penyebab kecacatan menggunakan *fishbone*. Hasil dari identifikasi menggunakan *fishbone* yaitu berupa faktor-faktor penyebab kecacatan dari empat jenis kecacatan yang ada pada perusahaan. Terdapat empat faktor penyebab kecacatan yaitu di antaranya manusia, material, mesin, dan lingkungan.

Pada faktor manusia disebabkan oleh kemampuan operator kurang (kurang kompeten) dan prosedur kerja yang tidak sesuai SOP menjadi penyebab tingginya tingkat kecacatan produk keropos pascaekstrusi. Kurangnya kemampuan operator dalam memposisikan *die* ke dalam mesin ekstrusi secara baik dan benar sesuai dengan ketentuan dapat menyebabkan terjadinya gagal ekstrusi, konsentrasi operator yang menurun pada saat proses produksi berlangsung terjadi dikarenakan pekerjaan operator tersebut yang terlalu berat dan sikap operator yang tidak memperhatikan prosedur kerja yang ada yang mengakibatkan operator tidak teliti dalam melakukan pekerjaannya, dan sikap operator yang cenderung bekerja asal-asalan atau operator yang bekerja tanpa memperhatikan SOP dapat menyebabkan terjadinya tidak kesesuaian prosedur kerja, sehingga mengakibatkan terjadinya produk cacat.

Faktor mesin disebabkan yaitu temperatur mesin yang tidak sesuai dengan prosedur, sehingga pada saat *ram* ditekan akan terjadi gesekan antara *billet* dengan dinding kontainer dan apabila suhu mesin tidak sesuai dengan prosedur akan mengakibatkan gesekan bertambah besar akibat terbentuknya oksida pada permukaan *billet* atau keadaan *die* ekstrusi yang kotor yang diakibatkan beberapa bahan yang diekstrusi dapat menempel ke permukaan *die* dan menghasilkan aluminium yang dihasilkan tidak sesuai dengan ketentuan perusahaan.

Faktor material disebabkan oleh kualitas material yang tidak baik atau tidak sesuai ketentuan, sehingga sering mengalami kegagalan dalam proses produksi seperti ketahanan material yang tidak baik atau ketebalan material yang tidak sesuai, hal ini yang menyebabkan terjadi kecacatan. Sedangkan untuk karakteristik bahan baku yang kurang baik dikarenakan kesalahan dalam melakukan penambahan bahan kimia saat proses produksi.

5.4 Analisis Perbaikan Berdasarkan Teorija Resenija Isobreatatelskih Zadac (TRIZ)

Metode TRIZ ini memiliki 3 tahapan besar yaitu mengklasifikasikan masalah dengan menggunakan 39 parameter. Dalam parameter ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *improving feature* merupakan hal yang ingin dicapai untuk perbaikan kualitas dan *worsing feature* merupakan hal yang menjadi efek samping dari *improving feature*. Menemukan solusi terbaik dengan menggunakan matriks kontradiksi, pada tahap ini parameter-parameter tersebut saling dibandingkan, sehingga membentuk Matriks TRIZ. Cara menggunakan matriks tersebut cukup mudah, yaitu dengan

membandingkan parameter yang ingin diperbaiki (bagian kiri) dengan parameter yang menjadi kontradiksi (bagian atas), Pada persilangan antara kedua parameter tersebut mendapatkan angka-angka yang merupakan solusi dari penyelesaian konflik tersebut. Kemudian mendapatkan usulan perbaikan dengan menggunakan 40 prinsip kreatif. Prinsip tersebut bertujuan memberikan solusi-solusi untuk mengatasi kontradiksi yang terjadi antarkarakteristik. Prinsip kreatif merupakan *tools* utama dalam metode TRIZ yang berusaha menggunakan solusi kreatif untuk menanggulangi konflik pada sistem. Selanjutnya hasil dari pemilihan solusi ideal untuk meminimasi terjadinya kecacatan dari aluminium ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 5.1 Rekapitan solusi ideal

| Faktor | No | Penyebab | Parameter | | Solusi Ideal |
|----------|----|---|---|---|---|
| | | | <i>Improving Parameter</i> | <i>Worsening Parameter</i> | |
| Manusia | 1 | Kurangnya keterampilan | (27) <i>Reability</i> (Keandalan) | (25) <i>Loss of time</i> (Kehilangan waktu) | 10: Tindakan awal sebelum hal tersebut dibutuhkan (<i>Prioraction</i>) subprinsip a: perlu adanya tindakan berupa pelatihan kepada operator secara berkala oleh pihak perusahaan. |
| | 2 | Prosedur kerja kurang baik (Tidak sesuai SOP) | (39) <i>Productivity</i> (Produktivitas) | (35) <i>Adaptability or Versality</i> (Fleksibilitas dalam beradaptasi) | 35: Transformasi parameter atau perubahan parameter (<i>Transformation of properties</i>) subprinsip b: karena diperlukan konsentrasi yang baik dari operator. Diperlukan tindakan untuk meningkatkan konsentrasi operator dengan adanya pengawasan dari supervisor |
| Material | 3 | Kualitas material tidak sesuai standar | (29) <i>Accuracy of manufacturing</i> (Akurasi pembuatan) | (23) <i>Loss of substance</i> (Kehilangan substansi) | 10 : Tindakan awal sebelum hal tersebut dibutuhkan (<i>prioraction</i>) subprinsip a: Karena perlu adanya peringatan untuk melakukan pemeriksaan dan pemilahan material terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke mesin untuk diproduksi. |

Lanjutan Tabel 5.1 Rekapitan solusi ideal

| Faktor | No | Penyebab | Parameter | | Solusi Ideal |
|--------|----|---|---|--|---|
| | | | <i>Improving Parameter</i> | <i>Worsening Parameter</i> | |
| Mesin | 4 | Gesekan pada mesin dengan suhu yang panas | (5) <i>Area moving object</i> (Bidang objek bergerak) | (36) <i>Device complexity</i> (Kompleksitas perangkat) | 15: Membuat objek menjadi dinamis/optimal (<i>Dynamicity</i>) subprinsip a: diperlukan suatu rancangan berupa alat eksternal menjadi lebih optimal. |
| | 5 | <i>Die</i> Kotor | (34) <i>Ease of repair</i> (Kemudahan/kenyamanan fasilitas atau manufaktur) | (25) <i>Loss of energy</i> (Kehilangan tenaga) | 19: Aksi perbaikan secara berkala (<i>Periodic action</i>) subprinsip a: karena perlu adanya tindakan berupa perbaikan atau pemeriksaan alat <i>die</i> secara periodik atau berkala. Alat <i>die</i> perlu dibersihkan dari residu setelah proses produksi. Namun operator sering tidak teliti, oleh karena itu dibuatkan <i>attention point</i> untuk memperingati operator dalam melakukan pekerjaannya. |

Berdasarkan Tabel 5.1, selanjutnya akan dibuat uraian mengenai hasil solusi ideal yang diperoleh secara lebih detail dan dari hasil solusi ideal tersebut akan dibuatkan usulan perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan untuk meminimasi terjadinya permasalahan yang timbul. Hasil solusi ideal akan diuraikan sebagai berikut:

1. Kurangnya keterampilan

Kurangnya keterampilan operator ketika melakukan proses produksi merupakan salah satu penyebab tingginya tingkat kecacatan produk keropos pascaekstrusi, yaitu kemampuan operator kurang (kurang kompeten). Hal tersebut dikarenakan operator/karyawan kurang berpengalaman atau masih menjadi karyawan baru dan kurangnya program pelatihan yang diberikan kepada operator/karyawan, sehingga membuat kemampuan karyawan tidak meningkat. Dalam mengatasi hal tersebut maka diperoleh hasil solusi ideal yaitu *prioraction*: a. Lakukan sebelum diperlukan penambahan suatu objek atau sistem (baik sepenuhnya atau sebagian). Oleh karena itu, usulan yang dapat dibuat yaitu berupa tindakan pelatihan kepada operator. Pelatihan operator yang dilakukan secara terjadwal dan rutin dapat mempertahankan atau meningkatkan potensi operator dalam melakukan pekerjaan dan kegiatan proses produksi akan berjalan dengan lancar.

Tabel 5.2 Lembar pelatihan untuk operator

| No | Materi Pelatihan | Januari | Maret | Mei | Juli |
|----|--|---------|---------|---------|---------|
| | | Tgl/Thn | Tgl/Thn | Tgl/Thn | Tgl/Thn |
| 1 | Mengetahui dasar-dasar proses ekstrusi | | | | |
| 2 | Mengetahui dasar-dasar panduan aluminium | | | | |
| 3 | Mengetahui jenis-jenis cacat atau kerusakan dalam proses ekstrusi | | | | |
| 4 | Mampu menghitung rasion bahan baku sesuai dengan komposisi kimia yang dibutuhkan | | | | |
| 5 | Mampu mengoperasikan <i>furnace</i> | | | | |
| 6 | Mampu mengoperasikan <i>billet heater</i> | | | | |
| 7 | Meningkatkan keterampilan | | | | |
| 8 | Meningkatkan kerjasama antara sesama operator | | | | |

2. Prosedur kerja kurang baik (tidak sesuai SOP)

Pekerjaan yang dilakukan operator tanpa memperhatikan SOP hal tersebut dikarenakan prosedur kerja yang kurang baik, kurangnya pengawasan dan kontrol, sehingga membuat operator bekerja asal-asalan pada saat proses *remelt* dalam menghitung rasio bahan baku sesuai dengan komposisi kimia yang dibutuhkan tidak sesuai dengan standar yang disebabkan oleh operator tidak memperhatikan SOP yang ada meskipun operator telah mengetahui cara kerjanya tetapi melihat SOP saat melakukan pekerjaan perlu digunakan guna untuk menghindari kesalahan yang akan terjadi. Dalam mengatasi hal tersebut, maka diperoleh hasil solusi ideal yaitu *transformation of properties*: b. Mengubah konsentrasi atau konsistensi. Berdasarkan hasil dari solusi ideal tersebut, maka perlu adanya peringatan visual sebagai peringatan sebelum melakukan pekerjaan perlu memperhatikan SOP yang telah ditetapkan yang ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Attention point untuk prosedur kerja kurang baik (tidak sesuai SOP)

3. Kualitas material tidak sesuai standar

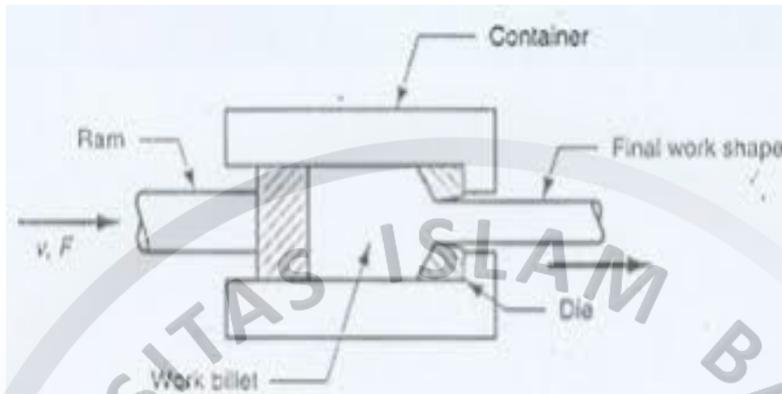
Material utama dalam proses produksi aluminium ini yaitu *ingot*, banyaknya kualitas *ingot* yang tidak sesuai dengan standar perusahaan disebabkan operator yang tidak memisahkannya terlebih dahulu, sehingga material yang sudah cacat dari awal tetap diproduksi. Komposisi bahan baku yang tidak sesuai dengan standar perusahaan pada saat proses produksi dapat mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan karena material yang digunakan sangat penting untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Dalam mengatasi hal tersebut diperoleh hasil solusi ideal yaitu 10: Tindakan awal sebelum hal tersebut dibutuhkan (*Prioraction*) subprinsip a: Karena perlu adanya peringatan untuk melakukan pemeriksaan dan pemilahan material terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke mesin untuk diproduksi. Berdasarkan hasil solusi ideal tersebut usulan yang akan dibuat yaitu perlu adanya tanda peringatan terhadap operator agar memperhatikan SOP terlebih dahulu mengenai karakteristik bahan baku yang akan diproduksi, rancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 *Attention point* untuk kualitas material tidak baik

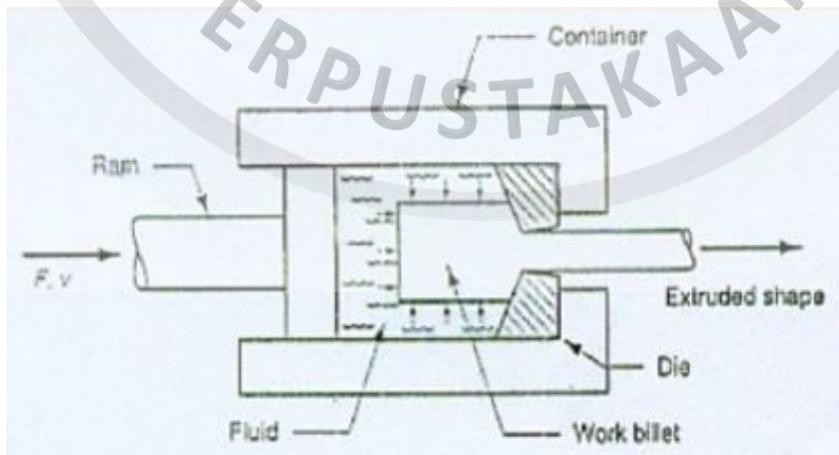
4. Gesekan pada mesin dan suhu mesin yang panas
 Temperatur mesin yang tidak sesuai ketentuan dan pada saat *ram* ditekan akan terjadi gesekan antara *billet* dengan dinding kontainer, sehingga gaya yang dibutuhkan menjadi sangat besar pada saat melakukan ekstrusi menyebabkan gangguan operasi mesin ketika *billet* diproses bila ekstrusi dilakukan dalam operasi pengerjaan panas, gesekan bertambah besar akibat terbentuknya oksida pada permukaan *billet*, sehingga kekuatan dari aluminium profil yang dihasilkan tidak memenuhi standar perusahaan. Dalam mengatasi hal tersebut maka diperoleh hasil solusi ideal yaitu *dynamicity*: a. Memungkinkan (atau desain) karakteristik objek, lingkungan eksternal, proses atau sistem untuk mengubah

menjadi optimal atau menemukan kondisi operasi yang optimal. Berdasarkan solusi tersebut maka usulan yang akan dibuat yaitu berupa suatu rancangan proses yang berguna untuk mencegah terjadinya gesekan antara *billet* dengan dinding kontainer. Berikut ini merupakan gambaran kondisi mesin ekstrusi saat ini ditunjukkan pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Bagian mesin ekstrusi saat ini

Rancangan yang dibuat yaitu digunakannya ekstrusi hidrostatik dimana saat ekstrusi ditambahkan cairan fluida yang ditempatkan di sekeliling *billet* di dalam kontainer, fluida ditekan dengan menggerakkan *ram* ke depan, sehingga fluida menekan ke seluruh permukaan *billet*, mengakibatkan logam mengalir melalui *die* terbuka. Kelebihan dari usulan ini yaitu tidak adanya gesekan, sehingga butuh sedikit gaya yang digunakan, meningkatkan keuletan material, dan tidak ada residu yang tertinggal. Namun untuk solusi ini terdapat beberapa kekurangan yaitu salah satu bagian ujung *billet* harus disesuaikan dengan sudut entri *die*. Berikut rancangan yang diusulkan dapat dilihat pada Gambar 5.4



Gambar 5.4 Rancangan usulan perbaikan bagian mesin ekstrusi

5. Die kotor

Apabila alat *die* kotor atau adanya kotoran yang tertinggal atau tersangkut pada mesin dari proses sebelumnya dapat mengakibatkan terhambatnya pekerjaan. Kotoran yang dihasilkan dari proses produksi biasa terdapat pada *die* mesin dimana sisa-sisa material yang diekstrusi sering menempel pada *die*. Dalam mengatasi hal tersebut diperoleh hasil solusi ideal yaitu 19: Aksi perbaikan secara berkala (*Periodic action*) subprinsip a: karena perlu adanya tindakan berupa perbaikan atau pemeriksaan alat *die* secara periodik atau berkala. Alat *die* perlu dibersihkan dari residu setelah proses produksi. Namun operator sering tidak teliti, oleh karena itu dibuatkan *attention point* untuk memperingati operator dalam melakukan pekerjaannya, rancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 *Attention point* untuk *die* kotor

➤ **Usulan tambahan untuk perusahaan**

Berdasarkan observasi di lapangan kebisingan dapat mempengaruhi kinerja operator, apabila lingkungan tempat operator kerja sangat bising akan mempengaruhi konsentrasi operator dalam bekerja seperti lolosnya produk yang cacat, atau kesalahan prosedur kerja. Dalam mengatasi hal tersebut diperoleh hasil solusi ideal yaitu *Before hand compensation*: a. Mempersiapkan sarana darurat sebelum mengenai manusia untuk mengimbangi keandalan yang relatif rendah dari suatu obyek atau sistem dari waktu ke waktu. Berdasarkan solusi tersebut maka usulan yang akan dibuat yaitu diperlukan suatu alat pelindung diri untuk menjaga konsentrasi operator dan kemampuan dalam mengoperasikan mesin serta memberikan keselamatan kerja bagi operator. Berikut merupakan contoh alat pelindung diri untuk operator saat bekerja pada gambar berikut.



Gambar 5.6 Contoh alat pelindung *earmuff*

