

Strategi Peningkatan Kualitas Jasa Pelayanan Perbaikan Turbin Menggunakan Metode *Six Sigma*

Azmi Anwar Sidik, Dr. Ir. Caecilia Sri Wahyuning, M.T

Institut Teknologi Nasional Bandung
Email: azmias123@gmail.com

Received DD MM YYYY | *Revised* DD MM YYYY | *Accepted* DD MM YYYY

ABSTRAK

Penentuan waktu penyelesaian perbaikan turbin menggunakan estimasi berdasarkan pengalaman memiliki resiko menimbulkan suatu masalah yaitu perbaikan turbin yang mengalami keterlambatan. Keterlambatan dalam perbaikan turbin akan mempengaruhi kualitas pelayanan perbaikan turbin karena penyelesaian perbaikan tidak sesuai dengan waktu yang sudah dijanjikan. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan usulan peningkatan kualitas pelayanan perbaikan turbin dengan menggunakan metode Six Sigma. Six Sigma adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO) untuk setiap pemakaian produk (barang atau jasa). Tahapan Six Sigma yang digunakan yaitu Define, Measure, Analyze, Improve dan Control (DMAIC). Berdasarkan hasil penelitian, didapat nilai DPMO (defect per million opportunities) sebesar 560810.8 atau 1.345 sigma. Kapabilitas sigma tersebut menunjukkan kinerja pelayanan perbaikan masih belum maksimal karena nilai sigma masih jauh dari harapan sebesar 3,4 sigma. Usulan yang diberikan adalah memberikan pelatihan kepada karyawan, menambah jumlah pekerja, pihak perusahaan dapat memodifikasi mesin-mesin yang digunakan, melakukan pemeriksaan dan perawatan terhadap mesin-mesin yang digunakan secara rutin. melakukan pemilihan supplier berdasarkan kualitas bahan baku, menyediakan inventory untuk material yang sulit dicari di Pasaran. Melakukan pengawasan terhadap karyawan pada saat bekerja dan melakukan pengukuran waktu yang diperlukan terhadap aktifitas kerja pada kondisi wajar (work measurement atau time study) sebagai dasar penentuan waktu penyelesaian pekerjaan.

Kata kunci: *Kualitas Pelayanan, Six Sigma, Turbin*

ABSTRACT

Determining the completion time of turbine repairs using estimates based on experience has the risk of causing a problem, namely Turbin repairs that are delayed. Delays in turbine repair will affect the quality of repair services because the completion of repairs is not in accordance with the promised time. This study aims to produce a proposal to improve the quality of Turbine repair services using the Six Sigma method. Six Sigma is a vision of quality improvement towards the target of 3.4 failures per million opportunities (DPMO) for each use of a product. The Six Sigma stages used are Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC). Based on the research results, the DPMO (defect per million opportunities) value is 560810.8 or 1.345 sigma. The sigma capability shows that the performance of repair services is still not optimal because the sigma value is still far from the expectation of 3.6 sigma. The proposals given are to provide training to employees, increase the number of workers, the company can modify the machines used, perform inspections and maintenance on the machines that are used routinely. selecting suppliers based on the quality of raw materials,

providing inventory for materials that are difficult to find in the market. Supervise employees at work and measure the time required for work activities in reasonable conditions (work measurement or time study) as a basis for determining the time for completion of work.

Keywords: *Service Quality, Six Sigma, Turbine*

1. PENDAHULUAN

Menurut UU No.3 Tahun 2014, manufaktur adalah seluruh bentuk kegiatan ekonomi yang mengolah bahan baku dan/atau memanfaatkan sumber daya industri sehingga menghasilkan barang yang mempunyai nilai tambah atau manfaat lebih tinggi, termasuk jasa industri. Perkembangan industri manufaktur dan jasa saat ini mengharuskan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur dan jasa meningkatkan kualitas produk dan jasa untuk tetap dapat berkompetisi. Salah satu hal yang penting dan harus diperhatikan oleh perusahaan tersebut adalah kualitas layanan jasa.

Sebuah perusahaan swasta yang bergerak dibidang manufaktur dan jasa memberikan pelayanan perbaikan turbin, *mechanical & tooling service* dan konsultasi teknis *online*. Objek pada penelitian ini adalah pelayanan perbaikan turbin, karena berdasarkan hasil wawancara, pelayanan perbaikan turbin merupakan pelayanan yang sering ditangani oleh perusahaan. Tujuan perbaikan adalah untuk mengembalikan kepada kondisi turbin yang prima dan berfungsi dengan maksimal kembali. Jasa perbaikan turbin dilakukan mulai dari pemeriksaan menyeluruh terhadap turbin, menentukan kerusakan komponen, inefisiensi atau degradasi dari turbin. Apabila terdapat part tertentu yang harus diganti, maka perusahaan membuat part tersebut.

Selama ini penentuan waktu penyelesaian pelayanan perbaikan turbin menggunakan estimasi waktu yang didasarkan pada pengalaman, dan hal tersebut beresiko mengalami kegagalan penyelesaian perbaikan tepat waktu. Kegagalan penyelesaian perbaikan tepat waktu merupakan salah satu indikator kinerja pelayanan perbaikan, yang menjadi parameter kualitas pelayanan di perusahaan ini. Data bulan Januari - Februari tahun 2020 menunjukkan bahwa layanan perbaikan turbin mengalami kegagalan penyelesaian perbaikan tepat waktu sebesar 56% atau 83 kegagalan dari 148 perbaikan. Hal tersebut menunjukkan kualitas kinerja pelayanan perbaikan masih kurang memuaskan konsumen.

Sistem perbaikan turbin, melibatkan manusia, mesin, metode dan material. Manusia terlibat mulai dari proses awal, pembuatan part, sampai dengan merakit ulang dan pengujian hasil perbaikan, sedangkan mesin diperlukan pada saat proses produksi part yang harus diganti. Oleh karena itu pekerjaan ini memerlukan perencanaan secara seksama, mulai dari perencanaan tenaga kerja, produksi, sampai dengan penyediaan bahan baku. Beberapa aspek dalam proses perbaikan turbin tersebut diindikasikan menjadi penyebab terjadinya keterlambatan yang berdampak pada kualitas pelayanan. Maka dari itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk menetapkan strategi/ upaya untuk meningkatkan kualitas pelayanan dan kepuasan konsumen dari indikator ketepatan waktu, sehingga dapat meningkatkan keuntungan dan loyalitas konsumen terhadap perusahaan.

Six Sigma dengan pendekatan *Define, Measure, Analysis, Improve, Control* (DMAIC) adalah metodologi terstruktur untuk memperbaiki proses yang difokuskan pada usaha mengurangi variasi proses (*process variances*) sekaligus mengurangi cacat (produk atau jasa yang di luar spesifikasi) dengan menggunakan statistik dan *problem solving tools* secara intensif (Yuri & Nurcahyo, 2013). Antony (2006) mengimplementasikan *Six Sigma* pada *service* di bisnis berorientasi layanan dan industri perawatan kesehatan. Penelitian ini menunjukkan beberapa permasalahan pada jasa yang dapat diselesaikan dengan metode *six sigma*. Demikian pula penelitian Chakrabarty (2006) yang mengimplementasi *Six Sigma* pada layanan di *Call Center* yang dilakukan oleh menunjukkan peningkatan proses umpan balik pelanggan, untuk pusat panggilan di lingkungan layanan pendidikan. Penelitian yang dilakukan oleh Antony (2006) dan

Chakrabarty (2006) menunjukkan bahwa permasalahan yang dibahas berkaitan dengan ketidakpuasan pelanggan disebabkan banyak hal, sehingga *Six Sigma* pada jasa dengan DMAIC dapat digunakan untuk membantu memecahkan permasalahan tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini penetapan strategi peningkatan kualitas pelayanan perbaikan turbin di perusahaan ini akan menggunakan pendekatan DMAIC, dengan harapan dapat meningkatkan kualitas kinerja pelayanan perbaikan turbin dengan mengurangi jumlah kegagalan keterlambatan penyelesaian perbaikan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Mengacu pada pendekatan DMAIC pada *Six Sigma* ini, maka langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian untuk peningkatan kualitas perbaikan turbin adalah:

2.1. Define

Pada tahap ini dilakukan pendefinisian masalah (sebagai proyek) baik secara ringkas dan spesifik, untuk mengetahui apa saja yang menjadi kriteria kegagalan perbaikan turbin berdasarkan dimensi kualitas jasa. Langkah awal tahap ini adalah mendefinisikan pernyataan masalah proyek *Six Sigma* dapat dikelompokkan ke dalam 5W-2H (*What, Where, When, Who, Why, How* dan *How-Much*). Struktur Pernyataan Masalah dalam Proyek *Six Sigma* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur Pernyataan Masalah dalam Proyek *Six Sigma* (Gaspersz, 2002)

<i>What?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Apa yang menjadi masalah paling penting dan mendesak untuk diselesaikan? • Apa kesempatan (<i>opportunities</i>) atau kesenjangan (<i>gap</i>) yang ada? • Apa proses atau sub-proses yang dilibatkan?
<i>Where?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dimana akan dilakukan pengamatan masalah itu? (divisi, wilayah, dll)
<i>When?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kapan pengamatan akan dilakukan? (berkaitan dengan waktu: hari/minggu/ bulan, sebelum/sesudah implementasi proyek, dll)
<i>Who?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Siapa yang akan bertanggung jawab dalam melakukan aktivitas pengamatan dan penyelesaian masalah?
<i>Why?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengapa kita melakukan semua aktivitas di atas?
<i>How?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana melakukan aktivitas pengamatan dan solusi masalah? (pengumpulan data dan pengukuran, analisis data dan informasi, pembuatan keputusan, dll)
<i>How-Much?</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Berapa biaya (<i>costs</i>) yang akan dikeluarkan untuk setiap aktivitas yang dilakukan? • Berapa manfaat (<i>benefits</i>) yang mungkin diperoleh dari aktivitas-aktivitas atau tindakan yang dilakukan itu?

Output pada tahap ini berupa dimensi kualitas yang menjadi kriteria kegagalan perbaikan dan jumlah persentase kegagalan perbaikan.

2.2. Measure

Pada tahap ini dilakukan pendataan jumlah kegagalan perbaikan yang terjadi. Melakukan perhitungan *defect per million opportunities* (DPMO) dari pelayanan perbaikan turbin dan menentukan kapabilitas *sigma* untuk mengetahui kinerja proses pelayanan. Menentukan CTQ yang berkaitan dengan kebutuhan konsumen untuk meningkatkan kepuasan dan keuntungan perusahaan, dengan tahap-tahap sebagai berikut:

- a. Menentukan Karakteristik Kualitas (CTQ)

CTQ (*Critical to Quality*) merupakan atribut-atribut dari proses yang sangat penting dan berpengaruh langsung terhadap pencapaian mutu yang berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan konsumen. Atribut-atribut ini diambil dari dimensi kualitas jasa yaitu bukti langsung (*Tangibles*), keandalan (*Reliability*), daya tanggap (*Responsiveness*), jaminan (*Assurance*) dan empati (*Empathy*).

- b. Penentuan *Defect Per Opportunities* (DPO) dan *defect per million opportunities* (DPMO) dan penentuan kapabilitas sigma
 Nilai DPO (*defect per opportunities*) adalah Ukuran kegagalan yang menunjukkan banyaknya cacat atau kegagalan per satu kesempatan (**Gaspersz, 2002**), yang ditentukan dengan:

$$DPO = \frac{\text{Banyaknya jumlah cacat}}{\text{Banyaknya unit yang diperiksa} \times \text{Jumlah CTQ}} \quad (1)$$

Nilai DPMO adalah Ukuran kegagalan yang menunjukkan kegagalan per sejuta kesempatan (**Gaspersz, 2002**), yang ditentukan dengan:

$$DPMO = \frac{\text{Banyaknya jumlah cacat}}{\text{Banyaknya unit yang diperiksa} \times \text{Banyaknya CTQ potensial}} \times 1000000 \quad (2)$$

Hasil perhitungan DPO dan DPMO, dapat diketahui berapa jumlah pelayanan yang tidak memuaskan (kegagalan) per sejuta peluang. Hasil perhitungan akan dikonversi dalam bentuk sigma untuk mengetahui berapa kapabilitas sigma yang sudah dicapai. Menurut Gaspersz (2002), Target dalam peningkatan kualitas adalah 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO—*defects per million opportunities*) untuk setiap transaksi produk (barang dan/atau jasa).

2.3. Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan. Analisis dilakukan dengan menggunakan *tools* untuk mengetahui akar masalah. Menurut Gaspersz (2002), *tools* yang digunakan adalah diagram sebab-akibat berdasarkan 5M + 1E (*Man, Machines, Methods, Material, Money dan Environment*).

2.4 Improve

Pengembangan rencana tindakan merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, yang berarti bahwa dalam tahap ini tim peningkatan kualitas *Six Sigma* harus memutuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang ditetapkan), alasan kegunaan (mengapa) rencana tindakan itu harus dilakukan, di mana rencana tindakan itu akan diterapkan atau dilakukan, bilamana rencana tindakan itu akan dilakukan, siapa yang akan menjadi penanggung jawab dari rencana tindakan itu, bagaimana melaksanakan rencana tindakan itu, dan berapa besar biaya untuk melaksanakan rencana tindakan itu serta manfaat positif yang diterima dari implementasi rencana tindakan itu (**Gaspersz, 2002**). Pengembangan rencana tindakan perbaikan/peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat menggunakan metode 5W-2H (**Gaspersz, 2002**). Contoh petunjuk penggunaan metode 5W-2H untuk pengembangan rencana tindakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Petunjuk Penggunaan Metode 5W-2H untuk Pengembangan Rencana Tindakan (Gaspersz, 2002)

Jenis	5W2H	Deskripsi	Tindakan
Tujuan Utama	<i>What?</i>	Apa yang menjadi tujuan utama dari perbaikan kualitas?	Merumuskan tujuan sesuai dengan kebutuhan konsumen

Alasan Kegunaan	<i>Why?</i>	Mengapa rencana tindakan perbaikan ini perlu dilakukan?	
Lokasi	<i>Where?</i>	Dimana rencana tindakan perbaikan akan dilaksanakan? Apakah aktivitas perbaikan ini harus dikerjakan disana?	Mengubah urutan aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan secara bersamaan
Sekuen (Urutan)	<i>When?</i>	Waktu dalam pengerjaan aktivitas rencana tindakan itu terbaik untuk dilaksanakan? Apakah aktivitas perbaikan itu dapat dikerjakan kemudian?	Mengubah urutan aktivitas atau mengkombinasikan aktivitas-aktivitas yang dapat dilakukan secara bersamaan
Orang	<i>Who?</i>	Siapa yang mengerjakan rencana tindakan perbaikan?	
Metode	<i>How?</i>	Bagaimana mengerjakan rencana tindakan perbaikan?	Menyederhanakan aktivitas-aktivitas yang telah ada
Biaya/ Manfaat	<i>How much?</i>	Berapa biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan aktivitas rencana tindakan perbaikan tersebut?	Memilih rencana tindakan perbaikan yang paling efektif dan efisien

Berdasarkan contoh petunjuk penggunaan metode 5W-2H di atas didapat beberapa tindakan yang dapat diambil untuk mengatasi akar permasalahan dalam perbaikan. Tindakan yang diambil didasarkan pada akar permasalahan yang didapat pada tahap *analyze*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Define

Permasalahan yang penting saat ini di perusahaan adalah keterlambatan perbaikan turbin. pengamatan dilakukan di area perbaikan turbin dan dengan menganalisis data penjadwalan perbaikan turbin, dari data tersebut dapat diketahui permasalahan yang sedang dihadapi adalah pelayanan perbaikan yang sering mengalami keterlambatan.

a. Kriteria Kegagalan Perbaikan

Berdasarkan hasil observasi, perusahaan sering mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan perbaikan turbin. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja perbaikan turbin tidak dapat memuaskan konsumen dalam segi keandalan (*Reliability*) karena waktu penyelesaian perbaikan tidak sesuai dengan perjanjian yang sudah disepakati.

b. Persentase Kegagalan Perbaikan

Data jumlah perbaikan dan keterlambatan layanan pada bulan Januari–Februari 2020 dilihat pada Tabel 3. Dari 110 permintaan layanan perbaikan pada bulan Januari, terjadi 70 keterlambatan sehingga persentase kegagalan pada bulan Januari adalah 63.636%, sedangkan pada bulan Februari 34.210%. Dengan demikian, maka dari dua bulan ini telah terjadi 56.081% keterlambatan pelayanan perbaikan.

Tabel 3. Persentase Perbaikan Terlambat

Bulan	Layanan Perbaikan turbin Terlambat	Jumlah Perbaikan turbin	Persentase Kegagalan (%)
Januari	70	110	63.636%
Februari	13	38	34.210%
Total Januari-Februari	83	148	56.081%

3.2. Measure

a. Karakteristik Kualitas (CTQ)

Berdasarkan hasil observasi, perusahaan sering mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan perbaikan turbin. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja perbaikan turbin tidak mampu memberikan pelayanan yang dijanjikan dengan segera, akurat, dan memuaskan. Bila mengacu pada dimensi kualitas jasa, maka kriteria kegagalan ini termasuk dalam keandalan (*Reliability*) karena waktu penyelesaian perbaikan tidak sesuai dengan perjanjian yang sudah disepakati.

b. Defect Per Opportunities (DPO) dan defect per million opportunities (DPMO) dan Kapabilitas Sigma

Berdasarkan persentase kegagalan akibat keterlambatan (Tabel 3) maka nilai DPO, DPMO, dan penentuan kapabilitas sigma kegagalan ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Pengukuran

Bulan	Layanan Perbaikan Turbin Cacat	Jumlah Perbaikan Turbin	CTQ	DPO	DPMO	Kapabilitas Sigma
Januari	70	110	1	0.636	636363.6	1.151
Februari	13	38	1	0.342	342105.2	1.906
Total	83	148	1	0.561	560810.8	1.346

Nilai DPMO bulan Januari adalah 636363.6, karena nilai σ untuk DPMO 65000 adalah 1.1 sedangkan DPMO 610000 didapat nilai sigma yaitu 1.2, maka nilai sigma untuk 636363.6 adalah:

$$\begin{aligned} \sigma_{636363.6} &= 1.1 - \frac{(650000 - 636363.6)}{(650000 - 640.576)} \times (1.15 - 1.16) \\ &= 1,151 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka kapabilitas sigma bulan Januari-Februari adalah sebesar 1.151 σ . Kapabilitas sigma tersebut menunjukkan kinerja pelayanan perbaikan masih belum maksimal karena nilai sigma masih jauh dari harapan sebesar 3.4 sigma. Semakin sedikit jumlah cacat yang dihasilkan maka akan semakin besar nilai sigma yang didapatkan dan begitupun sebaliknya.

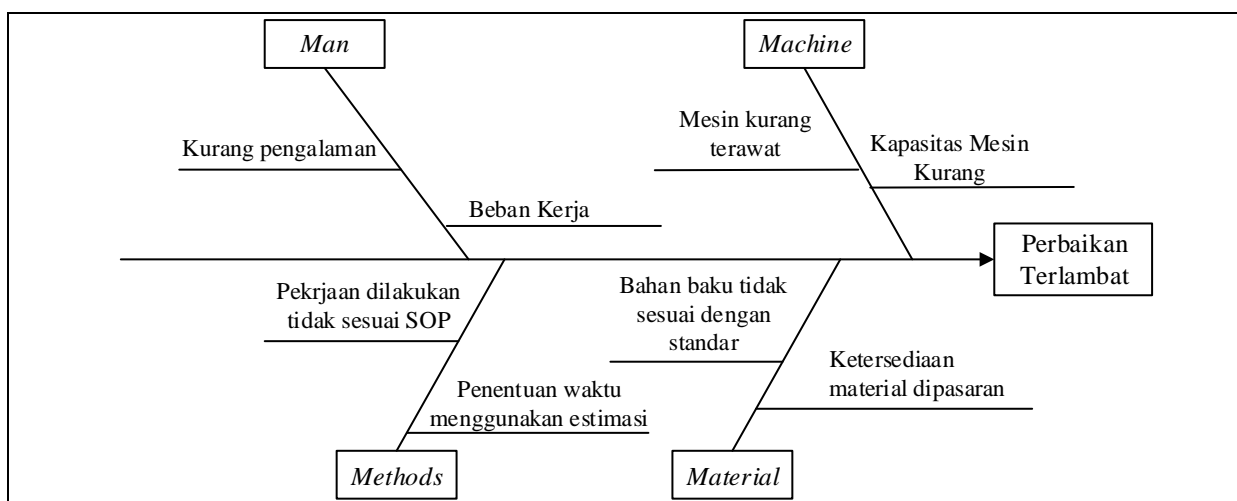
3.3. Analyze

Proses pelayanan perbaikan turbin terdiri dari:

- *Initial inspection/ Incoming inspection*
- *Scope of Work & Design*
- *Approved Detail Design Drawing*

- *Approved Inspected Material*
- *Process dan On-process & Final Inspection*
- *As Build/ Final Drawing Report*
- *Delivery*

Sebagian telah dijelaskan, terdapat 4 aspek yang diindikasikan menjadi penyebab keterlambatan pada layanan perbaikan, yaitu aspek *man*, *machines*, *methods* dan *material*. Pada penelitian ini diasumsikan tidak terdapat permasalahan terkait finansial (*money*), karena tidak diperoleh data terkait ongkos pada pekerjaan ini, sedangkan aspek lingkungan sudah dalam keadaan baik. Hasil pengukuran lingkungan kerja, kebisingan dan pencahayaan masih dalam batas yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016. Oleh karena itu kontribusi aspek-aspek tersebut terhadap keterlambatan perbaikan secara mendetail digambarkan pada diagram sebab-akibat (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Sebab-Akibat

a. *Man* (Manusia)

- **Beban kerja**, pekerjaan perbaikan turbin melibatkan aspek fisik dan mental. Beban kerja fisik berupa beban akibat kegiatan *handling*, yaitu mengangkat dan mendorong, serta aktivitas perawatan. Beban kerja mental yang dihadapi adalah pekerjaan ini menuntut ketelitian dan ketepatan dalam pengambilan keputusan selama mengidentifikasi kerusakan dari seluruh komponen turbin, sehingga konsentrasi kerja untuk kondisi ini dipengaruhi oleh sejauh mana tingkat keahlian dan prestasi kerja yang dimiliki individu dengan individu lainnya (Marlan & Pribadi, 2017).

Beban kerja fisik tidak terjadi pada saat proses *handling*/ penanganan turbin selama perbaikan, yaitu dengan gerakan mengangkat dan mendorong. Beban fisik lain terjadi saat melakukan perawatan yang disebabkan oleh postur kerja dan durasi kerja. Kegiatan perawatan dimulai dari inspeksi, membongkar, sampai dengan penggantian part. Berdasarkan pengamatan tersebut maka beban fisik ada saat perbaikan termasuk ringan (tidak terlalu berat).

Selain ketelitian tinggi, kompleksitas pekerjaan menyebabkan beban mental terjadi pada saat perbaikan. Kondisi ini diperparah dengan adanya proses permesinan yang dilakukan secara berulang dan memerlukan ketelitian. Kompleksitas, ketelitian dan pengulangan pekerjaan ini berdampak pada laju kelelahan operator, sehingga mempengaruhi performansi kerja dengan indikasi terjadi perlambatan kerja.

- **Pengalaman kerja**. Pengalaman kerja mempengaruhi tingkat keahlian semakin berpengalaman, keahlian semakin tinggi. *Miss measurement* merupakan kesalahan

dalam pengukuran yang sering terjadi dan dapat menyebabkan kesalahan perbaikan seperti kesalahan dalam mengukur dimensi bagian turbin yang akan diperbaiki. Berdasarkan sistem pemeriksaan kualitas perusahaan, ketika ada kesalahan perbaikan atau tidak lolos pada tes pemeriksaan kualitas maka akan dicarikan solusi dan proses perbaikan akan diulangi kembali sehingga akan memakan waktu lebih pada perbaikan. Akan tetapi, terdapat factor lain yang dapat mempengaruhi kesalahan ini, yang dapat dikategorikan sebagai *human error*. *Human error* adalah tindakan atau perilaku manusia yang kurang sesuai atau tidak diinginkan sehingga menyebabkan penurunan efektivitas (Sanders & McCormick, 1993), yang salah satu penyebabnya adalah kelelahan.

b. *Machines* (Mesin)

Ketidakeimbangan antara Kapasitas mesin dan permintaan konsumen tidak seimbang. Kapasitas mesin jumlah mesin, spesifikasi mesin, size mesin dan model mesin. Penggunaan mesin yang tidak sesuai dengan size, spesifikasi dan model akan menghambat proses perbaikan.

Kapasitas mesin dapat dipengaruhi pula oleh keandalan (*reliability*) Mesin, yaitu kondisi permesinan yang rusak pada saat dibutuhkan. *Reliability* adalah probabilitas kegagalan berfungsi dari mesin tersebut. Kegagalan dalam arti tidak dapat digunakan saat dibutuhkan atau mengalami kegagalan fungsi saat beroperasi. Kondisi ini dapat disebabkan oleh usia mesin dan manajemen perawatan kurang baik sehingga menghambat pekerjaan.

c. *Material*

Bahan baku tidak memenuhi standar menjadi salah satu penyebab keterlambatan perbaikan. Material ini digunakan untuk proses perbaikan dan pembuatan part turbin. Berkaitan dengan material yang tidak sesuai standar, perusahaan akan mengembalikannya pada pemasok, dan hal ini dapat mempengaruhi ketersediaan bahan baku dan mempengaruhi proses pelayanan perawatan turbin.

Sistem persediaan saat ini untuk bahan baku dan part adalah memesan setelah ada permintaan perbaikan/ perawatan turbin. Sehingga terdapat waktu menunggu dan mempengaruhi total waktu penyelesaian pekerjaan perbaikan/ perawatan turbin. Selain itu, kelangkaan material lebih memperburuk waktu pelayanan.

d. *Methods*

- Pekerjaan dilakukan tidak sesuai *Standard Operating Procedure* (SOP). SOP merupakan serangkaian instruksi tertulis dan sistematis yang harus diikuti oleh tiap pegawai untuk menyelesaikan suatu pekerjaan agar didapat hasil akhir yang efisien, efektif dan produktif. Perbaikan turbin yang dilakukan tidak sesuai SOP akan menimbulkan masalah ke depannya sehingga dapat memperlambat proses perbaikan turbin. seperti pada *Initial inspection/ Incoming inspection*, dilakukan analisis kerusakan secara visual dan menyeluruh, kemudian digambar dan dilakukan pengujian (NDT: LPT/UT), apabila tidak dilakukan analisis kerusakan secara visual dan menyeluruh, ditakutkan akan timbul atau ditemukan kerusakan baru pada saat proses perbaikan turbin berlangsung, sehingga proses perbaikan turbin akan semakin lama.
- Penentuan waktu menggunakan estimasi. Penentuan waktu penyelesaian perbaikan menggunakan estimasi waktu yang didasarkan pada pengalaman, hal tersebut beresiko mengalami kegagalan penyelesaian perbaikan tepat waktu.

3.4. Improve

Contoh Tindakan dapat dilakukan untuk mengatasi akar permasalahan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Contoh Tindakan yang Dapat Dilakukan

Faktor	Masalah	Usulan
<i>Man</i>	Kurang pengalaman	Memberikan pelatihan kepada karyawan
	Beban Kerja	Menambah jumlah pekerja
<i>Machines</i>	Kapasitas mesin kurang	Pihak perusahaan dapat memodifikasi mesin-mesin yang digunakan
	Mesin kurang terawat	Melakukan pemeriksaan dan perawatan terhadap mesin-mesin yang digunakan secara rutin
<i>Material</i>	Bahan baku tidak memenuhi standar	Melakukan pemilihan <i>Supplier</i> berdasarkan kualitas bahan baku
	Ketersediaan material dipasaran	Menyediakan inventori untuk material yang sulit dicari dipasaran
<i>Methods</i>	Pekerjaan dilakukan tidak sesuai SOP	Melakukan pengawasan terhadap karyawan pada saat bekerja
	Penentuan waktu menggunakan estimasi berdasarkan pengalaman	Melakukan pengukuran waktu yang diperlukan terhadap aktifitas kerja pada kondisi wajar (<i>work measurement atau time study</i>) sebagai dasar penentuan waktu penyelesaian pekerjaan

4. KESIMPULAN

Penggunaan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (tanpa *control*) dapat digunakan untuk mengetahui akar penyebab masalah keterlambatan dan menghasilkan tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi akar permasalahan tersebut. Tindakan untuk faktor *Man* yaitu memberikan pelatihan kepada karyawan dan menambah jumlah pekerja. Tindakan untuk faktor *Machines* yaitu pihak perusahaan dapat memodifikasi mesin-mesin yang digunakan dan melakukan pemeriksaan serta perawatan terhadap mesin-mesin yang digunakan secara rutin. Tindakan untuk faktor *Material* yaitu melakukan pemilihan *Supplier* berdasarkan kualitas bahan baku dan menyediakan inventori untuk material yang sulit dicari dipasaran. Tindakan untuk faktor *Methods* adalah melakukan pengawasan terhadap karyawan pada saat bekerja dan melakukan pengukuran waktu yang diperlukan terhadap aktifitas kerja pada kondisi wajar (*work measurement atau time study*) sebagai dasar penentuan waktu penyelesaian pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Antony, J. (2006). *Six Sigma for service processes. Six Sigma for service processes*, Vol. 12 No. 2.
- Chakrabarty, A. d. (2006). Applying *Six Sigma* in the Service Industry: A Review and Case Study in Call Center Services. *Managing Service Quality Vol. 17 No. 2*.
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Program Six Sigma*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Marlan, Y., & Pribadi, E. M. (2017). ANALISIS BEBAN KERJA FISIK DAN MENTAL PADA OPERATOR MESIN TENUN DEPARTEMEN WEAVING V DENGAN MENGGUNAKAN METODE DENYUT JANTUNG DAN NASA-TLX DI PT.PUTERA MULYA TERANG INDAH (PMTI). *Journal Teknik Industri*, 1-14.
- Sanders, M. S., & McCormick, E. J. (1993). *Human factors in engineering and design (7th ed.)*. New York: Mcgraw-Hill.
- Yuri M.Z. dan Rahmat Nurcahyo. (2013). *TQM : Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif*. Jakarta: PT. Indeks.