

IMPLEMENTASI METODE SIX SIGMA DALAM PENETAPAN STRATEGI PENINGKATAN KUALITAS JASA PERBAIKAN TURBIN

Azmi Anwar Sidik¹, Caecilia Sri Wahyuning²

^{1,2}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Bandung

Jl. Jl. P.H.H. Mustofa 23Bandung

Email: azmias123@gmail.com¹, caecil@itenas.ac.id²

ABSTRACT

Companies that are involved in turbine repair service and maintenance often suffered from delayed work, which affected customer satisfaction and trust. Six-Sigma method is used to solve the delay issue. According to the research result, it is found that the capability of servicing process of a turbine in this company is 1.346σ with DPMO of 560810.8. This condition is categorised as low, below the industry average in Indonesia of 2σ with DPMO of 308.538. The main cause of the delay is with the unreliable work-hour prediction, unreliability and unavailability of materials from suppliers, failure of the machines, and flawed scheduling. It is suggested to improve the service by work measurement to help predict the needs for repair schedule, rectifying the supply and maintenance system, as well as scheduling system according to the demands of repair service, repair time prediction, and the repair schedule of the machine itself.

Kata kunci: Service Quality, Six Sigma, Turbine repair

INTISARI

Perusahaan yang bergerak di bidang jasa perbaikan turbin seringkali mengalami keterlambatan penyelesaian pekerjaan, hal ini berpengaruh terhadap kepuasan dan kepercayaan pelanggan. Metoda Six Sigma digunakan untuk memecahkan masalah keterlambatan ini. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kapabilitas proses layanan perbaikan turbin di perusahaan ini adalah 1.346σ dengan DPMO 560810.8. Kondisi ini termasuk dalam kategori rendah, dibawah rata-rata industri di Indonesia sebesar 2σ dengan DPMO 308.538. Penyebab keterlambatannya adalah pada prediksi waktu penyelesaian, ketidakhandalan dan ketidaktersediaan material pada suppliers, kerusakan mesin, serta penjadwalan kerja. Oleh karena itu saran untuk dapat meningkatkan kapabilitas proses layanan perbaikan turbin adalah dengan melakukan pengukuran kerja untuk membantu memprediksikan kebutuhan waktu perbaikan, perbaikan sistem persediaan, sistem perawatan, serta sistem penjadwalan yang mengacu pada permintaan layanan perbaikan, prediksi waktu perbaikan, serta memperhatikan jadwal perawatan mesin.

Kata kunci: Kualitas Pelayanan, Six Sigma, Perbaikan Turbin

PENDAHULUAN (INTRODUCTION)

Menurut UU No.3 Tahun 2014, industri 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. Jasa industri adalah jasa yang terkait dengan kegiatan industri (Kementerian Hukum & Hak Asasi Manusia RI, 2014). Perkembangan industri manufaktur dan jasa saat ini mengharuskan perusahaan meningkatkan kualitas produk dan jasa untuk tetap dapat berkompetisi. Perusahaan yang menawarkan produk dan jasa perlu memperhatikan kedua hal tersebut.

Sebuah perusahaan swasta yang bergerak dibidang manufaktur dan jasa memberikan pelayanan perbaikan turbin, *mechanical & tooling service* dan konsultasi teknis *online*. Dalam pelayanan tersebut perusahaan harus menghasilkan produk berupa part bila dalam perbaikan mengharuskan adanya penggantian komponen. Oleh karena itu, kualitas layanan menjadi utama pada perusahaan ini, dan didukung oleh proses manufaktur yang terdapat di dalamnya.

Saat Kerja Praktek di perusahaan ini diperoleh permasalahan terkait pelayanan perbaikan turbin. Berdasarkan hasil wawancara, pelayanan perbaikan turbin merupakan pelayanan yang sering ditangani oleh perusahaan. Tujuan perbaikan/ perawatan adalah mengembalikan kondisi turbin dan

memastikan bahwa turbin tersebut berfungsi dengan maksimal seperti sebelum mengalami kerusakan. Jasa perbaikan turbin dilakukan mulai dari pemeriksaan menyeluruh terhadap turbin, menentukan kerusakan komponen, inefisiensi atau degradasi dari turbin, sampai dengan *test-run* untuk memastikan sudah Kembali seperti sebelum mengalami kerusakan. Apabila terdapat part yang harus diganti, maka perusahaan membuat part tersebut.

Kegagalan penyelesaian perbaikan tepat waktu merupakan salah satu indikator kinerja pelayanan perbaikan, yang menjadi parameter kualitas pelayanan di perusahaan ini. Namun demikian, selama ini penentuan waktu penyelesaian pelayanan tersebut menggunakan estimasi waktu berdasarkan pengalaman, sehingga berpotensi mengalami kegagalan penyelesaian perbaikan tepat waktu. Hal tersebut menunjukkan kualitas kinerja pelayanan perbaikan masih kurang memuaskan konsumen.

METODOLOGI PENELITIAN (MATERIALS AND METHODS)

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.

Penelitian ini diambil pada tahun 2020 sebelum pandemi, sehingga data dan hasil pengamatan adalah kondisi perusahaan sebelum mengalami pandemi. Hal ini disebabkan pada masa pandemi terjadi perubahan sistem kerja, sehingga diasumsikan hasil penelitian dapat diterapkan pada kondisi normal. Berkaitan dengan hal itu maka pada penelitian ini pun tidak dilakukan konversi kegagalan terhadap biaya kualitas.

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 deskripsi masalah secara ringkas dan spesifik. Pada tahap ini deskripsi masalah dilakukan berdasarkan struktur pernyataan masalah *Six Sigma* dari Gaspersz, (2002). Struktur pernyataan masalah tersebut dikelompokkan ke dalam 5W-2H (*What, Where, When, Who, Why, How* dan *How-Much*)

2.2. Measure

Pada tahap ini dilakukan pendataan jumlah kegagalan perbaikan yang terjadi, dengan menghitung *defect per million opportunities* (DPMO) dari pelayanan perbaikan turbin dan menentukan kapabilitas *sigma* untuk mengetahui kinerja proses pelayanan. Tahap untuk menentukan DPMO:

a. Menentukan Critical to Quality (CTQ)

Critical to Quality (CTQ) merupakan atribut-atribut dari proses yang sangat penting dan berpengaruh langsung terhadap pencapaian mutu yang berkaitan langsung dengan kebutuhan dan kepuasan konsumen (Gaspersz, 2002) 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:

$$DPO = \frac{\text{jumlah kegagalan}}{\text{jumlah perbaikan} \times \text{Jumlah CTQ}} \quad (1)$$

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

$$DPMO = \frac{\text{jumlah kegagalan}}{\text{jumlah perbaikan} \times \text{jumlah CTQ}} \times 1000000 \quad (2)$$

Hasil perhitungan DPO dan DPMO, dapat diketahui berapa jumlah pelayanan yang mengalami keterlambatan penyelesaian tepat waktu 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 $3,4\sigma$ kegagalan per sejuta kesempatan (DPMO—*defects per million opportunities*) untuk setiap transaksi produk (barang dan/atau jasa), akan tetapi pada penelitian ini akan menggunakan nilai rata-rata industri di Indonesia yaitu sebesar 2σ .

2.3. Analyze

Pada tahap ini dilakukan analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan dengan melihat kestabilan (*stability*), kemampuan (*capability*) proses dan menetapkan target kinerja dari CTQ. *Process capability* adalah kemampuan proses untuk memproduksi atau menyerahkan output sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan. Analisis dilakukan dengan menggunakan *tools* untuk mengetahui akar masalah. Menurut Gaspersz (2002), *tools* yang digunakan adalah diagram sebab-akibat berdasarkan elemen sistem *man, machines, methods, material, environment, information*, dan *energy*. Pada penelitian ini masalah finansial tidak dibahas.

2.4 Improve

Pengembangan rencana tindakan dalam program peningkatan kualitas *Six Sigma*, untuk membantu perusahaan dalam memutuskan apa yang harus dicapai (berkaitan dengan target yang ditetapkan). Tahap ini dapat memodifikasi proses internal sehingga banyaknya kegagalan berada dalam batas-batas toleransi yang ditetapkan. Pengembangan rencana tindakan perbaikan/ peningkatan kualitas *Six Sigma* dapat menggunakan metode 5W-2H (Gaspersz, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN (RESULT AND DISCUSSIONS)

3.1. Define

Keterlambatan pelayanan perbaikan merupakan kejadian yang sering terjadi. Data bulan Januari - Februari tahun 2020 menunjukkan bahwa layanan perbaikan turbin mengalami kegagalan penyelesaian perbaikan tepat waktu sebesar 56% (83 kegagalan) dari 148 perbaikan. Keterlambatan adalah ketidaksesuaian penyelesaian pekerjaan sesuai dengan ketetapan, dalam hal ini janji perusahaan pada konsumen. Proses perbaikan turbin, melibatkan manusia, mesin, metode dan material.

Berdasarkan pengamatan 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.

Data jumlah perbaikan dan keterlambatan layanan pada bulan Januari–Februari 2020 dilihat pada Tabel 1. 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 1. 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. *Critical to Quality* (CTQ) Layanan Perbaikan Turbin
 Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, perusahaan tidak memiliki data terkait tingkat kepuasan konsumen, akan tetapi perusahaan memiliki data keterlambatan penyelesaian pekerjaan. Bila mengacu pada dimensi kualitas pelayanan yang dikembangkan oleh Parasuraman dkk., 1988, keterlambatan penyelesaian perbaikan turbin, yang termasuk dalam kategori *reliability* (keandalan). *Reliability* didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan layanan yang dijanjikan secara mandiri dan akurat (Parasuraman, Zeithaml, & Berry, 1988), keterlambatan perbaikan turbin menunjukkan bahwa perusahaan tidak dapat memenuhi janji. Hasil penelusuran terhadap layanan ini diperoleh data mengenai keluhan pelanggan terkait *tangible*, *responsiveness*, *assurance*, dan *empathy*. Sehingga CTQ pada layanan ini hanya ada satu, yaitu ketepatan penyelesaian perbaikan turbin. Target waktunya adalah waktu berdasarkan masing-masing kasus yang dihadapi pada turbin, sehingga tidak dapat diberikan batas waktu yang sama.
- b. *Defect Per Opportunities* (DPO) dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan Kapabilitas Sigma
 Berdasarkan persentase kegagalan akibat keterlambatan (Tabel 1) maka nilai DPO, DPMO, dan penentuan kapabilitas sigma kegagalan ini adalah:

Tabel 2. Tabel Pengukuran

Bulan	Jumlah keterlambatan	Jumlah Perbaikan Turbin	CTQ	DPO	DPMO	Kapabilitas Sigma
Januari	70	110	1	0.636	636.363,6	1.151
Februari	13	38	1	0.342	342105.2	1.906
Total	83	148	1	0.5608	560810.8	1.346

Nilai DPMO bulan Januari adalah 636.363,6, dengan menggunakan nilai σ konsep Motorola, maka nilai tersebut terletak antara DPMO 636.831 (1.15) dan DPMO 633.072 (1.16), sehingga nilai sigma untuk 636.363.6 adalah:

$$\sigma_{636363.6} = 1.15 - \frac{(636.831 - 636.363,6)}{(636.831 - 640.576)} \times (1.15 - 1.16) = 1.151$$

3.3. Analyze

Kapabilitas sigma bulan Januari-Februari adalah sebesar 1.346 σ , kondisi ini mengindikasikan bahwa layanan perbaikan turbin di perusahaan ini memiliki kapabilitas proses yang masih rendah, berada di bawah rata-rata industri di Indonesia (2 σ dengan DPMO 308.538) (Gaspersz, 2002). Kapabilitas sigma tersebut menunjukkan kinerja pelayanan perbaikan masih belum maksimal karena nilai sigma masih jauh dari rata-rata industri di Indonesia. Oleh karena itu, maka pada kondisi tidak stabil dan masih banyak terjadi keterlambatan menunjukkan bahwa perusahaan berada dalam kondisi buruk (Gaspersz, 2002).

Proses pelayanan perbaikan turbin terdiri dari:

- pemeriksaan kerusakan turbin
- lingkup pekerjaan perbaikan, dan penentuan waktu perbaikan
- persetujuan detail desain part terkait
- pemeriksaan material part
- proses pembuatan part sampai dengan test-run hasil perbaikan

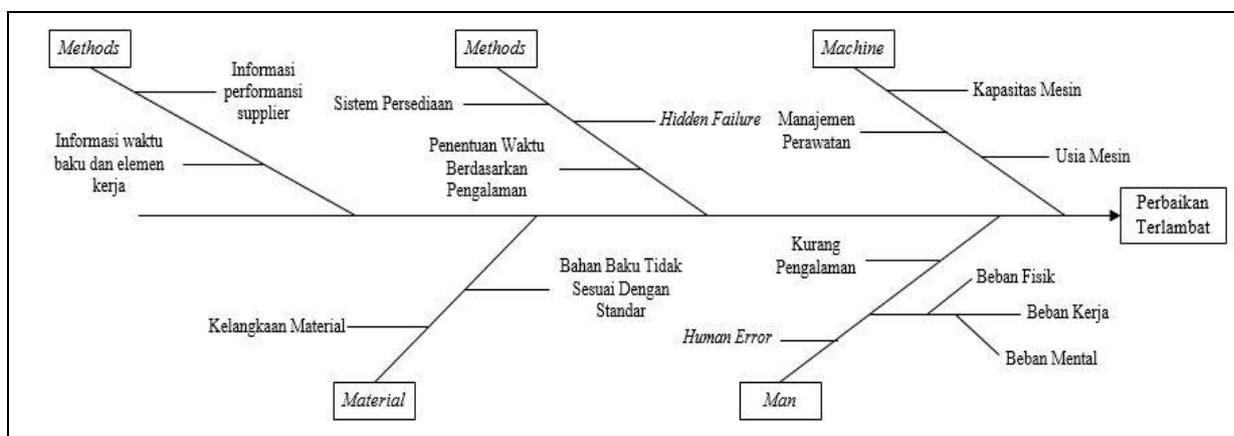
- pembuatan laporan pekerjaan
- pengiriman turbin

Dalam proses perbaikan terdapat aktivitas pemeriksaan/ inspeksi, dengan output dari kegiatan ini adalah penentuan jenis kerusakan serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perbaikan. Sehingga setiap turbin dengan kerusakan yang berbeda akan memiliki waktu penyelesaian yang berbeda pula. Walaupun tidak diperoleh data berapa lama keterlambatan yang terjadi dari setiap kejadian, keterlambatan dapat terjadi mulai dari proses pemesanan material part, yaitu material untuk part pengganti pada turbin. Keterlambatan juga dapat terjadi pada proses pembuatan part sampai dengan pelaksanaan test-run hasil perbaikan, sampai dengan proses pengiriman turbin.

Manusia terlibat mulai dari proses awal (pemeriksaan), pembuatan part, sampai dengan merakit ulang dan pengujian hasil perbaikan (*test-run*), 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. Pada proses-proses tersebut hal-hal yang tidak dapat dikendalikan oleh perusahaan, adalah:

- Terkait ketersediaan material, bahwa perusahaan tidak memiliki persediaan material sehingga proses pemesanan dilakukan pada saat dibutuhkan penggantian part. Tidak diperoleh data tentang sistem persediaan, namun berdasarkan hasil penelusuran terdapat kemungkinan material tidak tersedia, sehingga berpengaruh terhadap waktu pengiriman.
- Tidak diperoleh data jumlah permintaan per hari, namun hasil wawancara menunjukkan bahwa laju permintaan konsumen tidak dapat dikendalikan, sedangkan jumlah tenaga kerja terbatas. Oleh karena itu sistem penjadwalan tenaga kerja dapat mempengaruhi penentuan waktu perbaikan, sehingga perusahaan dapat memberikan estimasi sesuai dengan kondisinya.

Oleh karena itu bila dipetakan maka faktor yang berkontribusi terhadap keterlambatan dapat digambarkan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Sebab-Akibat Keterlambatan Perbaikan Turbin

Bila mengacu pada elemen sistem kerja, yaitu *man*, *machines*, *methods*, *material*, *environment*, *information*, dan *energy*, dan berdasarkan hasil observasi secara keseluruhan, maka tidak terdapat permasalahan pada energi dan lingkungan yang mempengaruhi waktu penyelesaian perbaikan. *Environment* (lingkungan kerja) (dalam hal ini iklim kerja/ *climate*) berada dalam kondisi normal. Hasil pengukuran temperature, kebisingan, pencahayaan, dan sebagainya masih berada dalam ambang batas normal berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002 dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016. Perusahaan menggunakan tenaga listrik dari PLN dan generator untuk menjalankan mesin nya. Tidak demikian halnya dengan faktor lain, yaitu:

- Manusia
Beban kerja pada pekerjaan ini adalah beban fisik dan mental. Secara fisik pekerjaan ini menuntut kemampuan fisik untuk melakukan penanganan (*handling*) turbin (mengangkat dan mendorong),

postur kerja tertentu selama pemeriksaan, pembuatan part sampai dengan *test-run*, serta durasi kerja. Postur kerja mempengaruhi kelelahan pekerja (Yudisianto, Tualeka, & Widajati, 2021)

Secara mental, kompleksitas pekerjaan menuntut konsentrasi dan ketelitian tinggi, mulai dari proses pemeriksaan sampai dengan *test-run*. Pengalaman kerja dan keterampilan yang dimiliki operator mengurangi beban kerja mental. Tuntutan secara mental lainnya adalah ketepatan waktu, akan tetapi permasalahan keterlambatan seringkali muncul bukan dari proses fisik dan mental selama perbaikan, sehingga mempengaruhi beban mental operator. Tuntutan kerja yang tinggi berdampak pada kelelahan yang ditunjukkan dengan pelambatan kerja/ pelemahan kegiatan, motivasi, dan aktivitas (Maharja, 2015).

Kesalahan (*human error*) dapat terjadi selama perbaikan. *Miss measurement* dimensi bagian turbin yang akan diperbaiki sering terjadi dan mengharuskan *rework*. Kesalahan perbaikan atau tidak lolos pada tes pemeriksaan kualitas/ *test-run* mengharuskan pengulangan dan berdampak pada waktu perbaikan. Penurunan performansi kognitif berdampak pada keterlambatan dalam merespon dan/atau kesalahan dalam pengambilan keputusan (*human error*), dan kondisi merupakan manifestasi dari kelelahan (Wahyuning, 2017).

- Mesin

Secara keseluruhan sistem produksi perusahaan ini adalah *make to order* dan *job shop*, dengan metode *First Come First Served* (FCFS) dan menggunakan skala prioritas berdasarkan tingkat keperluan konsumen untuk penjadwalan produksinya. Akan tetapi waktu penyelesaian pekerjaan dipengaruhi berbagai faktor seperti manusia, kedatangan material, serta keandalan mesin. Kondisi ini berdampak pada ketidakseimbangan antara permintaan konsumen (*machine-hour*) dengan kapasitas mesin, baik jumlah mesin, spesifikasi mesin, size mesin dan model mesin. Kapasitas mesin 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.

- Material

Bahan baku yang tidak memenuhi standar/ spesifikasi akan dikembalikan menjadi pada pemasok, hal mempengaruhi ketersediaan bahan baku dan waktu proses pelayanan perbaikan turbin. Sistem persediaan untuk bahan baku dan part saat ini 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 memperburuk waktu pelayanan, karena harus mencari material ke pemasok lain.

- Methods

Dalam hal ini metoda yang dapat mempengaruhi keterlambatan adalah metoda penerimaan permintaan pemeriksaan sampai dengan pengiriman. Hasil observasi tidak memperoleh metoda pelaporan dan pengiriman, sehingga metoda yang dominan menghambat pekerjaan ini adalah metoda:

- Metoda pemeriksaan, yang menggunakan acuan SOP, akan tetapi adakalanya terdapat *hidden failure* yang baru diketahui setelah proses perakitan terjadi, sehingga hal ini perlu mencari solusi perbaikan baru. Permasalahan muncul bila perbaikan tersebut membutuhkan penggantian part dan berkaitan dengan sistem persediaan (material & part).
- Sistem persediaan, yang mengandalkan ketersediaan (*availability*) supplier material/ part dan kepercayaan supplier dalam hal kualitas material/ part.
- Metoda kerja pembuatan part, dan perakitan, sampai dengan *test-run*, yaitu metoda kerja yang berkaitan dengan studi waktu dan gerakan (*time and motion study*). Metoda penentuan waktu penyelesaian dilakukan berdasarkan pengalaman masa lalu dan belum ada studi empiris terkait waktu baku.

- *Information*
Hasil penelusuran tidak diperoleh data Informasi yang dapat mempengaruhi keterlambatan penyelesaian pekerjaan, akan tetapi berdasarkan kajian di atas maka informasi yang pada dasarnya diperlukan untuk proses di atas adalah:
 - Informasi performansi supplier (*reliability dan availability*) yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam menetapkan supplier dalam proses pemesanan-pembelian material/part.
 - Informasi waktu baku dan elemen kerja. Hal ini berhubungan dengan waktu baku setiap pekerjaan dan elemen kerja, dengan ketersediaan data waktu baku elemen kerja *customizable work* dapat lebih mudah ditentukan.

Terdapat keterkaitan antar akar masalah, sehingga dari permasalahan di atas, Tindakan perbaikan perlu dilakukan terhadap akar masalah yang berdampak pada potensi penyebab masalah lain. Akar masalah dari kasus di atas adalah:

- tidak adanya waktu baku yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan waktu perbaikan berdasarkan kasus
- sistem persediaan yang belum memadai serta penilaian performansi supplier material, sehingga ketersediaan part mengulur waktu perbaikan
- sistem penjadwalan produksi dan manajemen perawatan yang belum memadai sehingga menurunkan keandalan dan ketersediaan mesin.

3.4. Improve

Berdasarkan potensi penyebab keterlambatan di atas, maka tindakan perbaikan yang dapat disarankan pada perusahaan adalah:

- melakukan pengukuran kerja (*work measurement*), sehingga diperoleh data mengenai waktu baku setiap elemen kerja perbaikan turbin, untuk seluruh kasus. Berdasarkan data ini dapat diprediksi waktu penyelesaiannya berdasarkan kasus, dan kegiatan ini dapat menggunakan pengembangan sistem informasi.
- Merancang sistem persediaan yang mengacu pada permintaan perbaikan dan penilaian dalam pemilihan supplier material.
- Merancang sistem penjadwalan perawatan yang lebih komprehensif, sehingga jadwal kegiatan operator-mesin mengacu pada permintaan perbaikan, prediksi waktu penyelesaian pekerjaan, serta jadwal perawatan mesin.

KESIMPULAN (CONCLUSION)

Penggunaan metode *Six Sigma* dengan pendekatan DMAIC (tanpa *control*) dapat digunakan untuk mengetahui kapabilitas proses layanan perbaikan turbin hingga tindakan apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan kapabilitas proses layanan tersebut. Hasil pengukuran dan penelitian pada kasus ini adalah bahwa kapabilitas proses perusahaan terhadap layanan perbaikan turbin masih rendah, di bawah rata-rata industri di Indonesia. Tindakan perbaikan yang disarankan untuk meningkatkan kemampuan melayani tersebut adalah dengan melakukan pengukuran kerja untuk membantu memprediksikan kebutuhan waktu perbaikan, perbaikan sistem persediaan, sistem perawatan, serta sistem penjadwalan yang mengacu pada permintaan layanan perbaikan, prediksi waktu perbaikan, serta perawatan mesin. Dengan demikian maka perusahaan dapat menentukan waktu penyelesaian yang lebih akurat, meminimalisir potensi keterlambatan sehingga dapat meningkatkan kepuasan konsumen.

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.

- Kementerian Hukum & Hak Asasi Manusia RI. (2014). *Undang-Undang Republik Indonesia No. 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002*. (n.d.). 2002.
- Maharja, R. (2015). Analisis tingkat kelelahan kerja berdasarkan beban kerja fisik perawat di instalasi rawat inap rsu haji surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health 4 (1)*, 93-102.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Journal of Retailing*, 64, 12-40.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri*. (n.d.). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Wahyuning, C. S. (2017). *Karakteristik Kerja, Stres, dan Beban Kerja Mental Masinis Kereta Api Indonesia*. Dissertasi Program Doktor, Institut Teknologi Bandung.
- Yudisianto, I., Tualeka, A. R., & Widajati, N. (2021). Correlation between Individual Characteristics and Work Position with Work Fatigue on Workers. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, Vol 10, No 3*, 350-360.
- Yuri, M. Z., & Nurcahyo, R. (2013). *TQM : Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif*. Jakarta: PT. Indeks.