

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PEMASANGAN NUMBERING CLOCK DENGAN PENDEKATAN METODE QUALITY CONTROL CIRCLE PERUSAHAAN XYZ

Sukanta¹, A. Surahman², M Abdulloh³

¹Progran Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang

³Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang

E-mail: sukanta@staff.unsika.ac.id

Abstract

Down machine performance can be caused by the age of an older machine especially for mass production work so that the damage to the spare part of it. A metal numbering machine for the purpose of obtaining serial numbers using a tool called Numbering Clock. Quality control through quality control program to increase efficiency, productivity and quality of production process in order to improve the competitiveness of the product. The result of the initial study is often the occurrence of damage to the Numbering clock, so it is necessary to analyze the efficiency of replacement and repair time Numbering clock. Thus, the completion can be analyzed by the method of Quality Control Circle (QCC). QCC can know the level of damage to the most dominant numbering clock house, know the factors causing damage to the numbering clock hole, and know how to fix and prevent the occurrence of damage to the numbering clock hole. The result of this research indicates that the dominant factor is the location and drilling position that is very difficult to reach which requires accurate stability setting and can not be done by conventional machining process. The results of the improvements made show the time of home workmanship Numbering clock originally 60 minutes to 11.1 minutes.

Keywords: Engine performance, quality control cluster, qcc

Pendahuluan

Perusahaan XYZ merupakan perusahaan pencetakan barang berharga dan *security* lainnya. Perusahaan tersebut terus melakukan peningkatan produktifitasnya agar mampu bersaing dengan memberikan produk yang berkualitas dan memberikan pelayanan tepat waktu kepada konsumennya. Keinginan masyarakat cenderung *cashles* sehingga perusahaan terus melakukan perubahan dan inovasi seiring tren masyarakat ke depan. Kinerja mesin produksi juga menjadi dasar target produksi sehingga diperlukan pengeloaan mesin yang baik, namun mesin-mesin yang dimiliki juga banyak yang sudah tua sehingga diperlukan penanganan terprogram dengan baik. Mesin pencetak *Numbering clock* misalnya mesin yang berfungsi untuk mencetak nomor, agar memperoleh nomor seri yang urut. Untuk mendapat nomor seri yang baik, tentunya alat berupa *Numbering Clock* ini harus kondisi baik, apabila ada permasalahan pada *Numbering clock* sehingga hasil penomorannya seri-nya baik.

Pentingnya menjaga kualitas hasil pencetakan nomor dalam periode waktu tertentu, maka *Numbering Clock* diperlukan *preventive maintenance*. Setiap mesin *Numbering clock* membutuhkan 45 buah bagian *Numbering Clock*. *Numbering Clock* dipasang pada Rumah *Numbering Clock*. Proses pemasangan *Numbering Clock* menggunakan sebuah baut pengunci dengan mekanisme piston dan penjepit berbentuk ekor burung. Fungsi baut ini menekan piston agar menggerakkan penjepit sehingga *Numbering Clock* bisa terpasang di tempat lintasannya. Baut pengunci

pada rumah *numbering clock* sering rusak karena patah didalam sehingga harus diperbaiki. Permasalahan pada proses numbering clock adalah biaya suku cadang yang mahal, penanganan *maintenance* yang yang relatif lama.

Tinjauan Pustaka

Pengertian Kualitas. Dalam konteks pembahasan tentang pengendalian proses statistikal, terminologi kualitas didefinisikan sebagai konsistensi peningkatan atau perbaikan dan penurunan variasi karakteristik dari suatu produk (barang atau jasa) yang dihasilkan, agar memenuhi kebutuhan yang telah dispesifikasikan guna meningkatkan kepuasan pelanggan internal maupun eksternal [1]. Dari segi linguistik, kualitas berasal dari bahasa latin *quails* yang berarti “sebagaimana kenyataannya”. Sedangkan mutu adalah sesuatu yang diputuskan oleh pelanggan. Mutu didasarkan pada pengalaman aktual pelanggan terhadap produk atau jasa, diukur berdasarkan persyaratan pelanggan tersebut dan selalu mewakili sasaran yang bergerak dalam pasar yang penuh persaingan [2]. Mutu produk atau jasa diartikan sebagai keseluruhan gabungan karakteristik produk dan jasa dari pemasaran, rekayasa, pembuatan dan pemeliharaan yang membuat produk atau jasa digunakan memenuhi harapan – harapan pelanggan [2]. Kualitas adalah *total composite product* dan karakteristik pelayanan dari *marketing, engineering, manufaktur, dan maintenance*; dimana produk dan pelayanan yang digunakan akan mempertemukan harapan konsumen [2].

Manajemen Kualitas. Dalam kehidupan pasar, kualitas dapat ditentukan oleh pelanggan karena produk yang ada diciptakan untuk pelanggan. Untuk meraih kualitas tersebut perlu diterapkan suatu manajemen kualitas. Menurut ISO 8402 (*Quality Vocabulary*) mendefinisikan manajemen kualitas sebagai semua aktivitas dari fungsi manajemen secara keseluruhan yang menentukan kebijakan kualitas, tujuan dan tanggung jawab serta mengimplementasikannya melalui alat-alat sebagai seperti perencanaan kualitas, pengendalian kualitas, jaminan kualitas, peningkatan kualitas. Jadi, sistem manajemen kualitas ini berfokus pada konsistensi dari setiap proses kerja yang ada untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan pasar. Dalam menciptakan sebuah sistem manajemen yang berkualitas dibutuhkan sebuah tahapan-tahapan proses yang harus dilakukan, hal tersebut dikenal sebagai *Plan-Do-Check-Act*, [1]

Total Quality Management (TQM). TQM diartikan sebagai perpaduan semua fungsi dari perusahaan ke dalam falsafah holistik yang dibangun berdasarkan konsep kualitas, team work, produktifitas serta kepuasan pelanggan [3-5]. *Total Quality Management* (TQM) diartikan sebagai panduan semua fungsi manajemen, semua bagian dari suatu perusahaan dan semua orang ke dalam falsafah holistik yang dibangun berdasarkan konsep kualitas, teamwork, produktivitas, dan kepuasan pelanggan. TQM merupakan suatu pendekatan dalam menjalankan usaha yang mencoba untuk memaksimalkan daya saing organisasi melalui perbaikan terus-menerus atas produk, jasa, tenaga kerja, proses dan lingkungannya [6]. Untuk memudahkan pemahamannya, pengertian TQM dapat dibedakan dalam dua aspek. Aspek pertama menguraikan apa TQM itu dan aspek kedua membahas bagaimana mencapainya[7].

Konsep TQM. TQM merupakan sistem manajemen yang berfokus pada semua orang atau tenaga kerja, bertujuan untuk terus-menerus meningkatkan nilai yang diberikan bagi pelanggan dengan biaya penciptaan nilai yang lebih rendah daripada nilai suatu produk. Konsep TQM ini memerlukan komitmen semua anggota organisasi terhadap perbaikan seluruh aspek manajemen organisasi. Pada dasarnya Konsep TQM mengandung tiga unsur seperti strategi nilai pelanggan, sistem organisasi dan perbaikan kualitas berkelanjutan [4].

Gugus Kendali Mutu (GKM). [8] QCC atau Gugus Kendali Mutu (GKM) adalah suatu kelompok kecil yang secara sukarela mengadakan kegiatan pengendalian mutu di dalam tempat kerja mereka sendiri. Tiap anggota kelompok berpartisipasi sepenuhnya secara terus menerus (berkesinambungan), sebagai bagian dari kegiatan kendali mutu menyeluruh perusahaan, mengembangkan diri serta pengembangan bersama, pengendalian dan perbaikan di dalam tempat kerja dengan menggunakan teknik-teknik kendali mutu. Dari definisi yang lain QCC adalah kelompok-kelompok kecil karyawan (4-8 orang) yang melakukan kegiatan pengendalian dan peningkatan mutu, secara teratur, sukarela dan berkesinambungan dan bidang pekerjaannya dengan menerapkan prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengendalian mutu [9]. Kemudian menurut Direktorat Jenderal Industri dan Dagang Kecil Menengah Departemen Perindustrian dan Perdagangan, QCC adalah sekelompok kecil karyawan yang terdiri dari 3-8 orang dari unit kerja yang sama, yang dengan sukarela secara berkala dan berkesinambungan mengadakan pertemuan untuk melakukan kegiatan pengendalian mutu di tempat kerjanya dengan menggunakan alat kendali mutu dan proses pemecahan masalah [10,11]. QCC merupakan bagian integral dari TQC dalam suatu organisasi. Selanjutnya, menurut pendapat Crocker, et.al, (2004), QCC adalah tim pemecah persoalan yang menggunakan metode statistik yang sederhana untuk mencari dan memutuskan pemecahan atas persoalan di pabrik. Istilah QCC mempunyai arti yang berlainan bagi orang yang berlainan. Di samping itu, istilah tersebut seolah-olah menunjukkan bahwa pengendalian mutu (peningkatan mutu dalam organisasi) dan QCC (kelompok yang berpartisipasi dalam pengambilan keputusan) adalah satu dan sama. Walaupun QCC biasanya memberikan tekanan pada pengendalian mutu, tapi kedua konsep ini tidaklah sama. Fungsi dan kegunaan QCC ini adalah :

1. Penerapan QCC di lingkungan perusahaan akan ikut mempercepat sosialisasi budaya produksi kompetitif melalui praktek nyata dalam kehidupan perusahaan sehari-hari, sehingga hasilnya akan jauh lebih efektif daripada sistem ceramah teori yang sering terkendala oleh daya serap dari karyawan.
2. Apabila pemasyarakatan QCC dapat diterapkan semakin meluas di perusahaan, hal ini akan berdampak positif bagi kemajuan dan pertumbuhan perusahaan terutama oleh faktor pendorong *knowledge-based*.

Penilaian Kinerja Gugus kendali mutu. [5] Penilaian gugus memerlukan tiga jenis pengukuran, yaitu : (1) ukuran produktivitas obyektif, (2) ukuran sikap subyektif mengenai pengaruh gugus terhadap organisasi, dan (3) analisis proses intern yang berlangsung dalam gugus. Pengukuran produktivitas mencakup mutu, scrap, kuantitas, biaya marjinal, biaya prasarana, peralatan, keamanan kerja dan kecelakaan, perawatan, dan waktu kosong. Sikap dan pergaulan meliputi kepercayaan timbal-balik, komunikasi, hubungan atasan dan bawahan, bolos kerja keluhan kerja, penggunaan keterampilan, keanggotaan gugus, kepuasan pribadi, jenis dan jumlah persoalan yang dipecahkan. Proses gugus mencakup struktur, pengaruh, pemecahan persoalan, keterbukaan, dan pemantauan. Pengukuran jenis kedua, yaitu sikap subyektif mengenai pengaruh gugus terhadap organisasi menggunakan kuesioner yang terdiri dari pertanyaan mengenai : (1) gugus dan latihan (aspek teknis gugus), (2) proses gugus (keberhasilan pemecahan masalah), (3) efektivitas gugus, (4) sikap atau perasaan terhadap gugus dan organisasi dan (5) pertanyaan mengenai identitas responden.

Metodologi

Penelitian ini dilakukan di perusahaan xyz untuk menganalisa proses pencetakan penomoran pada logam dan kertas berharga lainnya pada mesin *Numbering clock*. Pada proses pencetakan penomoran tersebut sering terjadi kerusakan pada dies sehingga membutuhkan proses perbaikan dengan menghabiskan waktu yng relatif

lama dan juga estimasi dies yang mahal. Alat yang dibutuhkan dalam rangka mendukung penelitian adalah:

1. Alat tulis yang digunakan untuk mencatat keterangan yang diperoleh dalam melakukan penelitian
2. Observasi, yaitu Pengumpulan data dengan cara mengamati langsung kelokasi tempat penelitian. Peneliti melakukan pengamatan secara langsung terhadap proses *numbering clock* agar dapat memperoleh informasi-informasi secara jelas yang berkaitan dengan penelitian ini.
3. Wawancara, yaitu pengumpulan data dengan cara berdialog langsung dengan staff perusahaan serta bagian yang terikat atau pihak-pihak yang berhubungan yang sekiranya mengetahui mengenai permasalahan yang diamati.

Setelah data terkumpul dan telah diidentifikasi maka selanjutnya data tersebut diolah sesuai dengan tujuan pemecahan masalah. Dan langkah-langkah pengolahan data meliputi :

1. Menghitung frekuensi kerusakan dan total waktu yang diperlukan untuk memperbaiki mesin-mesin *Numbering clock* sehingga menyebabkan kerugian pada proses produksi. Mengolah data dari *processing time* sehingga didapat suatu kesimpulan bahwa permasalahan ini sangat penting untuk dijadikan prioritas *improvement*.
2. Membuat rencana perbaikan dengan menggunakan metode 5 W + 1 H yang nantinya dibuatkan matriks berisikan tujuan perbaikan, cara perbaikan, waktu pelaksanaan, area perbaikan dan target yang ingin dicapai
3. Melakukan monitoring terhadap proses perbaikan, apakah perbaikan berjalan sesuai dengan rencana atau tidak. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan dan mengdokumentasikan data atau catatan mengenai pelaksanaan yang meliputi kondisi sebelum perbaikan, saat perbaikan dilakukan dan setelah perbaikan dilakukan. Dokumentasi ini akan digunakan sebagai data atau dasar dalam tahap evaluasi hasil perbaikan. Pelaksanaan perbaikan ini nantinya akan ditemukan solusi dari masalah yang ada.
4. Mengevaluasi dari hasil perbaikan yang dilakukan untuk mengetahui berhasil atau tidaknya perbaikan yang telah diimplementasikan.

Hasil dan Pembahasan

Data Pengerjaan Perbaikan Mesin. Pengumpulan data permasalahan mesin *numbering clock* di bagian *maintenance*, ditemukan 5 komponen dari 4 mesin yang menjadi prioritas utama pada tabel 1 yaitu:

Tabel 1. Data masalah utama yang menjadi prioritas

| No | Pekerjaan | Mesin | Waktu (Jam) | Frekuensi |
|----|-----------------------|-------|-------------|-----------|
| a | Rumah numbering clock | NRC | 7,5 | 10 |
| b | Gear transfer | LAK | 12 | 20 |
| c | Batu eris | ITG | 10 | 20 |
| d | Baut vibrator | NMR | 15 | 30 |
| e | Baut clamping plate | GRD | 12,5 | 50 |

Stratifikasi Masalah Berdasarkan Waktu Pengerjaan. Waktu proses pada pembuatan baut vibrator selama 15 jam, sedangkan pembuatan suku cadang terbanyak pada pembuatan baut *clamping plate* sebanyak 50 buah.

Tabel 2. Data waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan

| No | Waktu (Jam) | Frekuensi | Rerata (menit) | t maks (menit) | t min (menit) | Deviasi (menit) | Selisih (menit) |
|----|-------------|-----------|----------------|----------------|---------------|-----------------|-----------------|
| A | 7,5 | 10 | 45 | 60 | 30 | 15 | 30 |
| B | 12 | 20 | 36 | 45 | 30 | 9 | 15 |
| C | 10 | 20 | 30 | 35 | 25 | 5 | 10 |
| D | 15 | 30 | 30 | 35 | 25 | 5 | 10 |
| E | 12,5 | 50 | 15 | 20 | 12 | 5 | 8 |

Biaya Perbaikan. Harga komponen untuk pekerjaan pada mesin pencetak penomoran logam untuk setiap komponen lihat tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Data biaya perbaikan parts

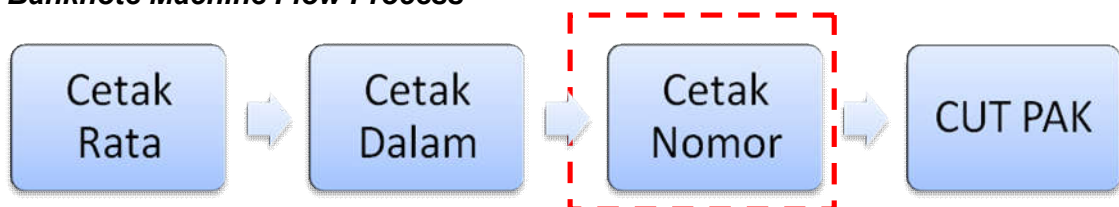
| No | Pekerjaan | Mesin | Jumlah | Estimasi harga (Rp) | Total (Rp) |
|----|---------------------|-----------------|--------|---------------------|------------|
| A | Numbering clock | Numbering clock | 10 | 5.000.000 | 50.000.000 |
| B | Gear transfer | Lack | 20 | 2.000.000 | 40.000.000 |
| C | Batu eris | Intalgio | 20 | 500.000 | 10.000.000 |
| D | Baut vibrator | Numerota | 30 | 1.000.000 | 30.000.000 |
| E | Baut clamping plate | Grinding | 50 | 50.000 | 2.500.000 |

Dari analisa data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan total waktu pengerjaan, pembuatan baut vibrator (D) pada mesin numerota, membutuhkan waktu terlama yaitu selama 15 jam
2. Berdasarkan frekuensi kerusakan, pembuatan baut *clamping plate* (E) pada mesin grinding mempunyai frekuensi tertinggi yaitu 50 buah.
3. Berdasarkan rata-rata waktu pengerjaan, perbaikan Rumah *Numbering Clock* (A) pada mesin numerota membutuhkan waktu terlama
4. Berdasarkan deviasi waktu pengerjaan, perbaikan Rumah *Numbering Clock* (A) pada mesin numerota, mempunyai selisih waktu pengerjaan (deviasi) terlama, yaitu 15 menit setiap proses.
5. Harga suku cadang tertinggi adalah pada Rumah *Numbering Clock* (A) pada mesin numerota sebesar Rp. 50.000.000.

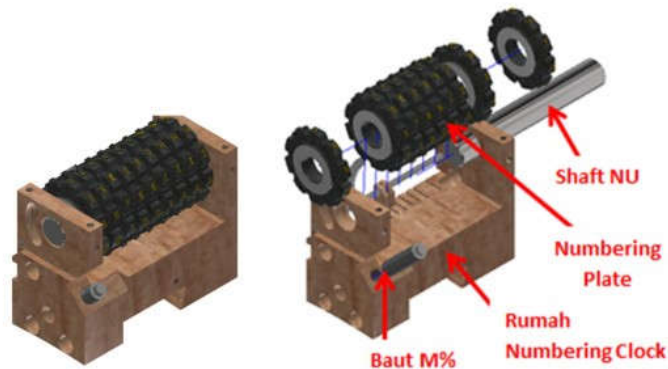
Berdasarkan analisa diatas, 2 (dua) kesimpulan merujuk pada masalah A mengenai perbaikan rumah *numbering clock*, terutama pada butir 4 mengenai memiliki selisih waktu pengerjaan yang paling lama, sehingga ditetapkan maslaah utama pada *Numbering Clock*.

Banknote Machine Flow Process



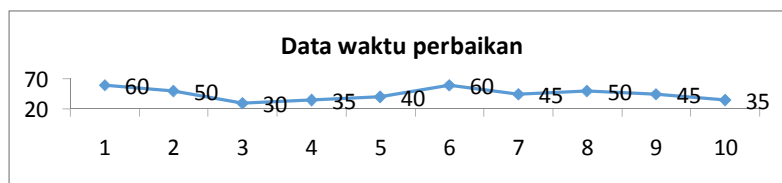
Gambar 1. Bank note Machine Flow Process

Mesin Numbering Clock



Gambar 2. Numbering Clock

Waktu tertinggi hasil selama proses perbaikan rumah *numbering clock* 60 menit per unit dan waktu terendah 30 menit per unit. Sedangkan waktu standar pengerjaan pada mesin *numbering bock* dengan rata-rata pengerjaan 0.75 jam atau 45 menit per unit. Dengan demikian, maka target 15 menit terjadi penurunan proses untuk setiap unit nya. Gambar 3 di bawah ini menunjukkan bahwa hasil dari analisis data waktu perbaikan dipresentasikan sebagai berikut :



Gambar 3. Analisa Kondisi waktu sebelum perbaikan

Menentukan Akar Penyebab. Untuk menentukan akar masalah dengan menggunakan metode *Nominal Group Technique* (NGT) dengan cara penilaian permasalahan (*multi voting*) untuk mendapatkan penyebab dominan yang mengakibatkan pengerjaan menjadi lama yang terlihat tabel 4 di bawah ini. Berdasarkan hasil *multi voting* didapat 7 masalah yang mengakibatkan pengerjaan rumah *numbering clock* lama yaitu:

1. Benda kerja harus dikerjakan pada sudut dan posisi tertentu
2. Letak dan posisi pengeboran sangat dalam dan sulit dijangkau
3. Butuh penyetingan ketegaklurusan yang akurat
4. Proses permesinan konvensional tidak bisa dilakukan
5. Bentuk benda kerja yang rumit
6. Mata bor kurang cocok

Terkait analisis penyebab masalah diatas ada beberapa poin yang memiliki penyebab ada 4 masalah utama sama, yaitu:

1. Penyebab nomor 2 dan 7 bersumber pada persoalan yang sama, yaitu letak dan posisi pengeboran sangat dalam dan sulit dijangkau
2. Penyebab nomor 3 dan 5 bersumber pada persoalan yang sama, yaitu baut pengunci perlu penyetingan ketegaklurusan yang akurat
3. Penyebab nomor 4 dan 6 bersumber pada persoalan yang sama, yaitu proses permesinan konvensional tidak bisa dilakukan
4. Benda kerja harus di kerjakan pada sudut dan posisi tertentu

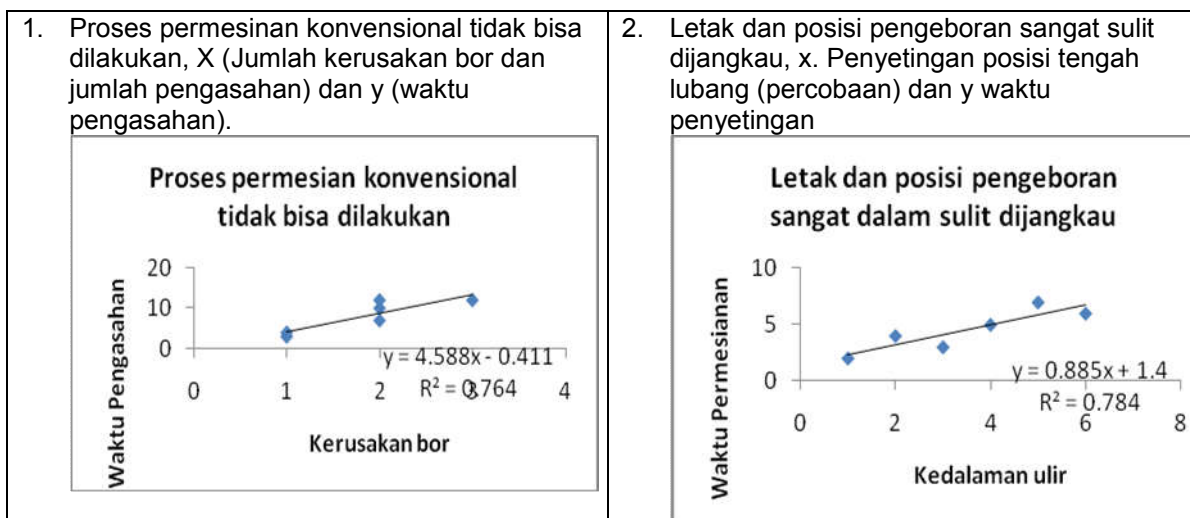
Tabel 4. Penilaian penyebab masalah (*Multi Voting*)

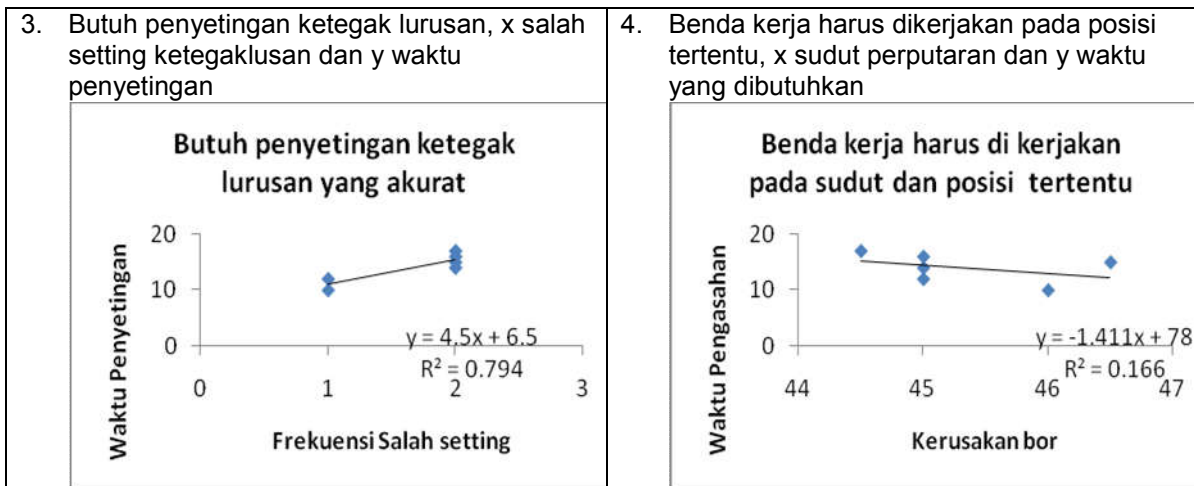
| No | Dugaan Penyebab dominan | Operator | | | | | | | Total |
|----|--|----------|----|----|----|----|----|----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1 | Benda kerja harus di kerjakan pada sudut dan posisi tertentu | 11 | 12 | 13 | 11 | 11 | 13 | 13 | 84 |
| 2 | Letak dan posisi pengeboran sangat dalam sulit dijangkau | 12 | 11 | 12 | 13 | 12 | 11 | 12 | 83 |
| 3 | Butuh penyetingan ketegaklurusan yang akurat | 10 | 13 | 11 | 12 | 13 | 10 | 10 | 79 |
| 4 | Proses permesinan konvensional tidak bisa dilakukan | 13 | 10 | 9 | 10 | 8 | 12 | 8 | 70 |
| 5 | Bentuk benda kerja yang rumit | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 11 | 67 |
| 6 | Mata bor kurang cocok | 8 | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 | 9 | 53 |
| 7 | Tempatnya tersembunyi dan kecil | 6 | 7 | 7 | 8 | 9 | 6 | 7 | 50 |
| 8 | Budaya rapi masih kurang di lingkungan | 3 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5 | 33 |
| 9 | Hasil pengerjaan dibutuhkan kepresisian | 5 | 8 | 4 | 3 | 1 | 5 | 3 | 29 |
| 10 | Banyaknya profil dan aksesories yang menempel | 7 | 5 | 1 | 1 | 4 | 7 | 1 | 26 |
| 11 | Tingginya volume kerja di Lingkungan kerja | 1 | 1 | 5 | 5 | 6 | 1 | 6 | 25 |
| 12 | Material bautkeras | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 19 |
| 13 | Permukaan patahan tidak rata | 2 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 | 19 |

Berdasarkan tabel 4 diatas, menunjukkan bahwa terjadi beberapa masalah selama proses *maintenance* rumah *numbering clock*. Akibat dari masalah tersebut membuat proses pemberian nomor seri menjadi terhambat, selain itu produk yang dihasilkan memiliki kekurangan atau cacat produksi.

Dengan pendekatan analisis sebab-akibat, maka pada langkah ini akan didapatkan faktor-faktor penyebab dominan yang timbul dalam permasalahan ini. Dari hasil pengamatan diperoleh 4 macam faktor penyebab dominan yang menyebabkan terjadinya patah pada baut rumah *numbering clock*. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Faktor Penyebab Dominan



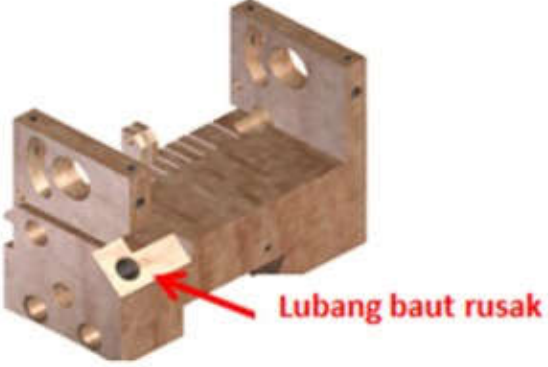



Analisis dan Proses Perbaikan. Selanjutnya melakukan analisis dan proses perbaikan terhadap proses pemesinan terhadap mesin Numbering clock dapat dilihat tabel 5, 6 dan 7 di bawah ini.

Tabel 6. Proses Perbaikan

| Ide | Pelaksanaan | Keputusan |
|---|--|-----------------------------------|
| Membuat elektroda untuk proses pemesinan | Mereview gambar kerja; Merancang elektroda dengan diameter 3,8 mm; Membubut elektroda dengan mesin bubut, diameter 3,8 mm panjang 50 mm | Sukses Elektroda berhasil dibuat |
| Menyiapkan jig dan alat penyetingan benda kerja | Mendesain atau mensket sistem pencekaman benda kerja dengan ragum putar; Mensimulasikana ragum putar di mesin EDM; Menggunakan ragum putar pada saat perbaikan lubang Numbering Clock di mesin EDM | Sukses Persiapan Jig telah dibuat |
| Proses Pengerjaan dengan mesin EDM | Melakukan evaluasi pengerjaan; Menetapkan dengan mesin EDM; Melakukan pengerjaan dengan mesin EDM | Sukses Proses EDM telah dilakukan |

Tabel 7. Hasil Perbaikan Before dan After

| Sebelum | Sesudah |
|---|--|
|  |  |
| Proses Pengerjaan dengan pengeboran dan milling | Proses pengerjaan dengan mesin EDM dengan dilengkapi alat bantu pengerjaan (JIG and Fixture) |
| Waktu pengerjaan sangat lama rata – rata 45 menit | Waktu pengerjaan sangat cepat, rata – rata 11 menit |

Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Faktor dominan yang menjadi penyebab utama kerusakan pada rumah *numbering clock* adalah proses permesinan secara konvensional tidak bisa dilakukan, letak dan posisi pengeboran sangat sulit dijangkau, dan diperlukan penyetingan ketegaklurusan yang akurat.
2. Metode yang digunakan untuk memperbaiki masalah lamanya waktu yang diperlukan untuk perbaikan rumah *numbering clock* waktu perbaikan dari 45 menit menjadi 11 menit.

Daftar Kepustakaan

- [1.] Vincent Gaspersz, 2002, Total Quality Management, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
- [2.] Feigenbaum, Ahmad V. 1991. *Total Quality Control*. Edisi ketiga. Mc-Graw Hill Book, Inc. New York.
- [3.] Zusrony, E, 2013, Pengaruh penerapan peran Total Quality Management terhadap kualitas Sumber Daya Manusia; BENEFIT Jurnal Manajemen dan Bisnis, Volume 17 No. 1, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [4.] Bounds, G. 1994. *Beyond Total Quality Management Toward the Emerging Paradigm*. Mc-Graw Hill Book, Inc. New York.
- [5.] Crocker, Olga L., et al. Diterjemahkan oleh Anassidik. 2004. *Gugus Kendali Mutu Pedoman, Partisipasi, dan Produktivitas*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- [6.] Nasution, M.N. 2004. *Manajemen Mutu Terpadu*. Cetakan ketiga. Edisi Revisi. Ghalia. Bogor.
- [7.] Fandy Tjiptono. 1995. *Total Quality Management*. Andi Offset. Yogyakarta
- [8.] Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE). Dikoreksi oleh Ny. Rochmulyati Hamzah. 1991. *Gugus Kendali Mutu*. Cetakan ketiga. PT Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.
- [9.] Tunggal, Amin Wijaja. 1998. *Manajemen Mutu Terpadu*. Cetakan kedua. PT

Rineka Cipta. Jakarta.

[10.] Direktorat Jenderal Industri dan Dagang Kecil Menengah Departemen Perindustrian dan Perdagangan (2003)

[11.] Hessel, Nogi S., Tangkilisan. 2003. *Manajemen Modern untuk Sektor Publik*. Balaikurung & Co. Yogyakarta.