PENERAPAN METODE SIX SIGMA DALAM PERBAIKAN KUALITAS PART RIB AT DI PT DIRGANTARA INDONESIA

Dany Setiawan[1], Endang Kadar[2], Erlian supriyanto[3]

Email: danysetiawan1993@gmail.com, erlian386@gmail.com

Program Studi Teknik Industri, Universitas Nurtanio Bandung

ABSTRAK

Kualitas adalah kesesuaian untuk tujuan atau manfaat, kualitas memang menjadi topik hangat dalam bisnis dan akademisi. Namun, istilah ini membutuhkan respons yang hati-hati dan harus ditafsirkan dengan hati-hati. Penentu utama kinerja suatu perusahaan adalah kualitas barang dan jasa yang dihasilkan. Produk dan jasa yang berkualitas adalah produk dan jasa yang memenuhi harapan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas salah satu komponen wing parts yang difabrikasi di PT Dirgantara Indonesia dengan menggunakan metode Six Sigma. Pada program spirit untuk jenis pesawat Airbus A320, PT. DI menetapkan batas persentase produk cacat dibawah 1 % dari total produksi part Rib AT sendiri memiliki persentase cacat sebesar 2.8% oleh karena itu, dapat dikatakan produksi Rib AT belum memenuhi batas perusahaan. Penelitian ini akan menggunakan metode Six Sigma dalam upaya perbaikan kualitas yang dilakukan pada komponen part tersebut.

Dalam implementasi *Six Sigma* yang dilakukan digunakan tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) penelitian dilakukan hingga usulan perbaikan (sebagian dari tahap *Improve*). Pada Tahap *Define* selanjutnya akan dilakukan pengamatan dari produk dan juga proses produksi dari produk tersebut dan dilakukan pengamatan jenis cacat pada *Rib AT*. Jenis cacat yang ada pada *Rib AT* adalah *(a) flange undercut, (b) hole oversize, (c) flange damaged, (d) hole damaged dan (e) corner radius damaged*. Selanjutnya, pada Tahap *Measure* dilakukan pengukuran stabilitas proses dengan menggunakan peta kendali atribut p dan kapabilitas proses perhitungan DPMO. Didapatkan persentase cacat produk sebesar 2,8% dan nilai DPMO 28.089. Selanjutnya, pada Tahap *Analyze* dilakukan pembuatan *fishbone diagram* serta pembuatan tabel FMEA untuk mengetahui faktor-faktor kritis penyebab cacat pada *part* tersebut. Selanjutnya, pada tahap *Improve* dilakukan penyusunan tindakan perbaikan untuk mengurangi produk cacat pada part tersebut.

Sedangkan untuk usulan, diusulkan pembuatan sistem pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *Six Sigma* yaitu konsep DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Dengan diusulkannya konsep DMAIC, diharapkan perusahaan dapat mengurangi presentase cacat yang terjadi dan meningkatkan kualitas produk tersebut.

Kata kunci : *Rib AT, Six Sigma*, Cacat, Kualitas, *Part.*

1. PENDAHULUAN

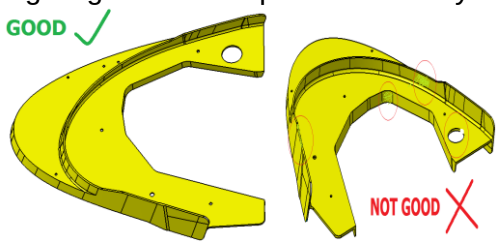
1.1 Latar Belakang

Pada masa sekarang ini, perindustrian mengalami perkembangan yang pesat dan tingkat persaingan yang tinggi. Sebuah perusahaan diharapkan mampu menghasilkan produk yang memiliki kualitas yang baik sehingga dapat bersaing dengan perusahaan lainnya, agar perusahaan dapat bersaing dengan perusahaan lain maka salah satunya harus memenuhi keinginan konsumen serta menjaga kualitas barang yang dihasilkan. PT. Dirgantara Indonesia merupakan perusahaan BUMN (Badan Usaha milik Negara) yang bergerak dalam bidang industri pesawat terbang. PT. Dirgantara Indonesia (DI) merupakan satu-satunya perusahaan industri pesawat terbang di Indonesia dan Asia Tenggara. PT. DI memproduksi beberapa produk diantaranya komponen-komponen pesawat dan pesawat buatan sendiri. Selain itu PT. DI juga menyediakan kegiatan jasa seperti perakitan komponen pesawat dan perawatan pesawat.

Dalam posisi PT. DI sebagai penyuplai komponen pesawat, PT. DI harus bersaing dengan perusahaan penyuplai lainnya. Salah satu hal penting yang dapat memenangkan persaingan adalah kualitas dari produk yang dihasilkan. Dengan meningkatkan kualitas dari produknya maka PT. DI dapat memenangkan persaingan dengan penyuplai lainnya. Hal ini tentu akan membuat PT. DI menjadi penyuplai pilihan utama. Dengan meningkatkan kualitas suatu produknya maka PT. DI akan memperbaiki salah satu kriteria penting tersebut. Oleh karena itu menjadi penting bagi PT. DI untuk memproduksi komponen pesawat dengan kualitas yang baik. Salah satu komponen pesawat yang di buat oleh PT. DI adalah komponen pesawat A 320, Pesawat Airbus A320 sendiri yang merupakan pesawat keluaran baru menyebabkan proses yang dilakukan pada PT. DI masih terbilang baru. Hal ini membuat masih terdapat banyak kesalahan yang menimbulkan produk cacat. Cacat yang dimaksud disini adalah ketidak sesuaian produk dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Selanjutnya, akan dilakukan penjabaran lebihlanjut lagi terhadap komponen sayap A320. Komponen sayap pada A320 yang dihasilkan oleh PT. DI sendiri dapat dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu *D-nose, Pylon* dan *Skin. Bill of* material untuk masing-masing bagian tersebut yang didapatkan dari dokumen produksi pada bagian program *spirit.*

Pada tahun 2016 produk cacat paling banyak terdapat pada *Rib AT* sebanyak 15 buah, diikuti dengan *Rib Pylon* sebanyak 12 buah, *Door F'S Root* sebanyak 9 buah dan *Closing Rib* sebanyak 6 buah, beberapa cacat tersebut antara lain *hole oversized, flange undercut, hole damaged, flange damage* dan *corner radius damage.* Berdasarkan pertimbangan ini maka metodologi *Six Sigma* dipilih sebagai pendekatan yang digunakan pada penelitian ini. Produk yang dipilih menjadi fokus penelitian adalah komponen sayap Airbus A320 karena memiliki jumlah produksi yang paling besar serta biaya keuntungan produksi yang besar. Selain itu Airbus A320 sendiri yang merupakan pesawat keluaran baru menyebabkan proses yang dilakukan pada PT DI masih terbilang baru dan masih terdapat banyak kesalahan. Setelah itu, dipilih *Rib AT* sebagai bagian dari A320 sebagai fokus penelitian dengan alasan-alasan yang telah dijelaskan sebelumnya. Oleh karena itu dapat disimpulkan penelitian ini akan memiliki fokus utama dalam meningkatkan kualitas produksi *Rib AT* dengan mengurangi jumlah produk cacat *Rib AT* dengan menggunakan metodologi *Six Sigma*.

Berikut adalah gambar dari part Rib AT yang bagus sesuai spesifikasi dan yang cacat.



Gambar 1 *Part Good* dan *Not Good*

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka perumusan masalah tersebut dapat dijabarkan ke dalam beberapa sub masalah yang lebih rinci sebagai berikut:

1. Jenis apa saja NG (*Not Good*) yang terdapat pada *part Rib AT* yang di produksi ?
2. Apa saja Faktor-faktor kritis penyebab timbulnya NG (*Not Good*) Pada komponen part *RIB AT* ?
3. Bagaimana Tindakan perbaikan yang tepat yang dapat dilakukan untuk mengurangi NG pada komponen *Rib AT* ?

2. LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Kualitas

Untuk menjaga konsistensi kualitas produk dan jasa yang dihasilkan dan sesuai dengan tuntutan kebutuhan pasar, perlu dilakukan pengendalian kualitas *(quality control)* atas aktivitas proses yang dijalani. Dari pengendalian kualitas yang berdasarkan inspeksi dengan penerimaan produk yang memenuhi syarat dan penolakan yang tidak memenuhi syarat sehingga banyak bahan, tenaga, dan waktu yang terbuang, muncul pemikiran untuk menciptakan sistem yang dapat mencegah timbulnya masalah mengenai kualitas agar kesalahan yang pernah terjadi tidak terulang lagi.

Kualitas benar-benar menjadi topik hangat di perusahaan dan universitas. Namun, istilah ini membutuhkan respons yang hati-hati dan harus ditafsirkan dengan hati-hati. Penentu utama kinerja suatu perusahaan adalah kualitas barang dan jasa yang dihasilkan. Produk dan jasa yang berkualitas adalah produk dan jasa yang memenuhi harapan konsumen. Jadi organisasi/bisnis perlu mengetahui konsumen atau pelanggan mereka dan mengetahui kebutuhan dan keinginan mereka. Ada banyak sekali definisi dan pengertian kualitas, yang sebenarnya definisi atau pengertian yang satu hampir sama .dengan definisi atau pengertian yang lain. Pengertian kualitas menurut beberapa ahli yang banyak kenal antara lain:

- Juran (1962) “kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya.”
- Crosby (1979) “kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi *availability, delivery, reliability, maintainability,* dan *cost effectiveness.”*
- Deming (1982) “kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang.”
- Feigenbaum (1991) “kualitas merupakan keseluruhan karakteristik produk dan jasa yang meliputi *marketing, engineering, manufacture,* dan *maintenance,* dalam mana produk dan jasa tersebut dalam pemakai-annya akan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan.

3. METODOLOGI PENELITAN

3.1 Studi Pendahuluan

Studi Pendahaluan ialah studi yang dilakukan untuk menciptakan dan memperoleh gambaran yang lebih baik mengenai topik penelitian yang diangkat. Pada tahap studi pendahuluan ini dilakukan pengamatan awal untuk melihat masalah apa saja yang terjadi di perusahaan.

3.2 Identifikasi Latar Belakang dan Perumusan Masalah

Setelah didapatkan topik, maka segala informasi yang diperoleh dari studi pendahuluan disusun menjadi latar belakang penelitian. Setelah itu dilakukan perumusan masalah. Secara umum perumusan masalah yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini adalah dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai topik tersebut. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran secara detail permasalahan pada topik tersebut, sehingga dapat mengumpulkan data-data yang diperlukan terkait dengan kondisi permasalahan saat ini.

3.3 Pembatasan Masalah, Perumusan Tujuan, dan Manfaat Penelitian

Setelah menentukan rumusan masalah, langkah selanjutnya ialah perumusan tujuan penelitian. Tujuan penelitian adalah sebagai cara untuk menjawab permasalahan yang terdapat pada rumusan masalah. oleh karena itu tujuan penelitian untuk menentukan arah penelitian yang dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis, perusahaan, dan pembaca. Selain dari itu dibuat juga pembatasan masalah. Pembatasan masalah bertujuan Agar pembahasan yang dilakukan tidak terlalu melebar dan dapat fokus pada satu permasalahan.

3.4 Landasan Teori

Landasan teori bertujuan untuk mempelajari definisi, konsep, dan metode yang berkaitan dengan penelitian. Landasan teori dilakukan melalui buku, jurnal ilmiah, dan penelitian terdahulu. Penulis mempelajari informasi yang terkait dengan permasalahan yang telah dijabarkan dalam latar belakang dan perumusan masalah. Selain informasi yang terkait dengan permasalahan tersebut, penulis juga mempelajari informasi tentang bagaimana cara pemecahan masalah dan *tools* apa saja yang dibutuhkanya.

3.5 Pengumpulan dan pengolahan data

Menyajikan data-data yang telah dikumpulkan kemudian diolah. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini yang berkaitan dengan NG (*Not Good*) dan cacat yang dapat terjadi pada komponen *Rib AT*, kemudian data tersebut diolah dengan menggunakan metode *Six Sigma* DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, dan Control*)

4. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dijelaskan pengumpulan dan pengolahan data sebagai dasar analisis yang akan dilakukan pada bab berikutnya. Tahap *Define*, *Measure, Analyze dan Input* dari DMAIC akan dilakukan pada bab ini.

4.1 *Define*

Tahap *Define* merupakan tahapan pertama dari DMAIC. Pada tahap ini akan dilakukan perumusan masalah, pengamatan produk dan proses produksi dan juga penentuan jenis *Critical To Quality (CTQ)* . Dari tahap ini akan

dihasilkan jenis-jenis cacat yang akan ditinjau pada penilitian.

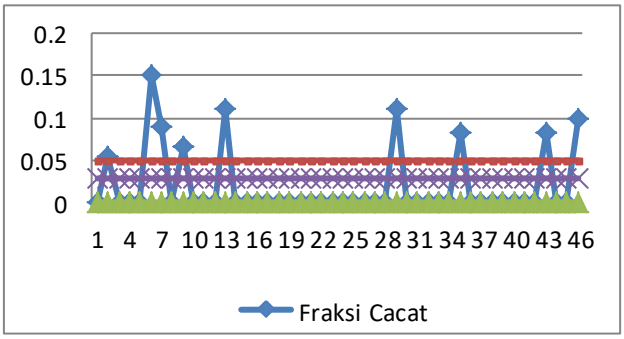
4.2 Measure

Pada tahap *measure* akan dilakukan pengukuran kondisi eksisting dari proses produksi *Rib AT* dengan melakukan pengukuran stabilitas dan kapabilitas proses. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi proses aktual pada perusahaan saat ini.

4.2.1 Pengukuran Stabilitas Proses

Pengukuran stabilitas proses memiliki tujuan untuk mendapatkan tingkat variabilitas dari proses eksisting. Dalam melakukan pengukuran tingkat variabilitas dari proses eksisting akan digunakan alat berupa peta kendali.

Tabel 1 *Tahap Kontruksi Peta Kendali*



Gambar 10 *Peta Kendali*

Dari hasil perhitungan iterasi dapat dilihat bahwa beberapa data nilai fraksi cacat lebih besar dari UCL sehingga data berada diluar batas kendali atau *out of control*. Maka dari itu dilakukan penanganan atau perbaikan yang harus dilakukan agar produksi *Rib AT* berada dalam batas kendali dan dibawah *rejection rate* yang disepakati dengan pihak konsumen.

4.2.2 Pengukuran Kapabilitas Proses

Untuk mengetahui kapabilitas proses dari proses produksi *Rib AT* akan dilakukan perhitungan DPMO dan level kualitas sigma. Perhitungan DPMO dan level kualitas sigma akan dilakukan dengan mengacu pada asumsi, yaitu masih terdapatnya ganguan pada saat proses dalam kondisi normal yang menyebabkan terjadinya pergesaran sejauh 1,5 dari standar deviasi. Dari nilai rata-rata fraksi cacat tersebut didapatkan level kualitas sigma untuk proses produk *Rib AT* tersebut, Untuk melakukan perhitungan nilai DPMO, Perhitungan nilai DPMO dari komponen *Rib AT* adalah sebagai berikut :

$$DPMO = \frac{Jumlah\ Defect}{Jumlah\ Produksi \times jumlah\ CTQ\ potensial}\ x\ 1000000$$

$$= \frac{15}{534 \times 5}\ x\ 1000000 = 5617.98$$

Untuk melakukan level sigma dilakukan software Microsoft excel atau dengan melihat tabel konversi dari DPMO ke level sigma. Adapun perhitungan nilai level sigma sebagai berikut:

$$\text{Level sigma} = \text{normsinv}\left(\frac{10^6 - DPMO}{10^6}\right) + 1{,}5$$

$$= \text{normsinv}\left(\frac{10^6 - 5617.98}{10^6}\right) + 1{,}5 = 4.03$$

Berdasarkan perhitungan terhadap nilai DPMO dari komponen *Rib AT* yang sudah dilakukan, diketahui Rata-rata nilai DPMO untuk *Rib AT* yang diperiksa pada proses *Machining (CMM Inspection)* sebesar 5617.98. Menunjukkan bahwa pada komponen *Rib AT* yang diperiksa pada proses *Machining* dengan peluang terjadi cacat sebanyak 5617.98 dari satu juta kesempatan. Nilai DPMO menunjukan bahwa proses dari komponen *Rib AT* belum mencapai

target *Six Sigma,* yaitu 4.03 sebagaimana tabel konversi DPMO ke nilai sigma pada buku pedoman implementasi program six sigma, Vincet Gasperz page 526.

4.3 Analyze

Pada tahap *analyze* ini akan dilakukan dalam beberapa tahap, berikut tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada tahap *analyze,* yaitu identifikasi timbulnya cacat pada part *Rib AT.*

masing-masing penyebab potensial yang ada serta usulan perbaikannya dapat dilihat sebagai berikut:

1. Kesalahan pemilihan *tools*
   Kesalahan pemilihan *tools* dapat mengakibatkan part cacat pada proses produksi di mesin CNC Deckel Maho. *Reccomended action* yang di usulkan adalah memberi label pada rak penyimpanan cutter yang berupa diameter dan length cutter tersebut.

2. Operator tidak teliti
   Operator tidak teliti dapat mengakibatkan part cacat pada proses produksi di mesin CNC Deckel Maho. *Reccomended action* yang di usulkan adalah menyediakan *form* untuk pengecekan cutter yang akan di pergunakan.
3. *Chips* yang menjepit alat potong
   Chips yang menjepit alat potong dapat mengakibatkan *part* cacat pada proses produksi di mesin CNC Deckel Maho. *Reccomended action* yang di usulkan adalah menyesuaikan antara kecepatan potong / *federate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut*.
4. *Cutter* yang digunakan tumpul
   Cutter yang digunakan tumpul dapat mengakibatkan *part* cacat pada proses produksi di mesin CNC Deckel Maho. *Reccomended action* yang di usulkan adalah menyesuaikan antara kecepatan potong / *feedrate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut* agar cutter tidak cepat tumpul.
5. Tidak memeriksa NCOD dan *NC Program*
   Tidak memeriksa NCOD dan NC Program dapat mengakibatkan *part* cacat pada proses produksi di mesin CNC Deckel Maho karena dokumen dari NCOD isinya adalah urutan proses pada *NC Program* tersebut. *Reccomended action* yang di usulkan adalah memberikan form check list pemeriksaan NC program dan NCOD.
6. *Cutter* / alat potong membentur lubang
   Cutter / alat potong membentur lubang dapat mengakibatkan *part* cacat pada proses produksi di mesin CNC Deckel Maho. *Reccomended action* yang di usulkan adalah menyesuaikan antara kecepatan potong / *federate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut* terutama pada proses pembuatan lubang.
7. Vibrasi oleh *cutter* pada proses pemesinan
   Vibrasi oleh *cutter* pada proses pemesinan dapat mengakibatkan *part* cacat pada proses produksi di mesin CNC Deckel Maho. . *Reccomended action* yang di usulkan adalah menyesuaikan antara kecepatan potong / *federate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut.*
8. *Tool* yang patah pada saat proses pemesinan dapat mengakibatkan *part* cacat pada proses produksi di mesin CNC Deckel Maho. *Reccomended action* yang di usulkan adalah menyesuaikan antara kecepatan potong / *federate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut* pada *NC Program* tersebut.

4.4 Improve

Tahap keempat dari *Six Sigma* DMAIC adalah tahap *improve.* Sesuai dengan batasan yang sudah ditentukan pada bab I sebelumnya, tahap *improve* pada penelitian ini hanya dilakukan hingga penentuan usulan perbaikan.

5. ANALISIS

Pada tahap *define* akan dilakukan pengumpulan data, yaitu mendeskripsikan proses produksi yang di lakukan dalam pembuatan komponen Rib AT dan pembuatan diagram SIPOC (*Supplier-Input-Process-Outputs-Customers*) baik secara keseluruhan maupun untuk setiap proses yang di teliti, di karenakan part cacat yang di analisa terjadi di area *machining*, yaitu pada proses *input* dan proses produksi di mesin *CNC Deckel Maho* pada operasi 0040 media 1 dan operasi 0050 media 2 *part Rib AT*, maka di buatlah usulan-usulan perbaikan sebagai berikut :

a. Input

Proses *input* yang di gambarkan pada SIPOC di sub bab 4.1.7 yaitu proses pembuatan dokumen *NCOD (Numerical Control Operator Document)* oleh programmer sebaiknya menyesuaikan dan memeriksa kembali data untuk proses pemesinan seperti *cutter list, NC Program* tersebut dan menyesuaikan kemampuan mesin sesuai program yang di berikan meliputi feedrate dan *depth of cut* pada pengerjaan *part* tersebut.

b. Process

Process yang di maksud tersebut yaitu pada proses pemesinan di *CNC Deckel Maho* pada operasi 0040 media 1 dan operasi 0050 media 2 part Rib AT. Perlunya pemahaman operator tentang pengerjaan *part* tersebut seperti yang ada pada *part Rib AT* maka hendaknya operator memeriksa keseluruhan dokumen yang di berikan programmer baik pada *NCOD* serta *NC Program* pada mesin, apabila tidak ada yang sesuai dan dapat membahayakan pada proses pengerjaan *part* tersebut operator baiknya operator berkomunikasi pada *programmer* yang bersangkutan, karena aktual pengerjaan di lapangan sepenuhnya di lakukan oleh operator mesin, jadi operator lebih paham akan kondisi mesin serta strategi pengerjaan pada proses *part Rib AT* tersebut.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis cacat yang dapat terjadi pada komponen *Rib AT* ada 5 jenis cacat yaitu:
   a. Hole Oversize
   Pada jenis cacat ini, salah satu lubang di bagian memiliki diameter lebih besar dari spesifikasi lubang.
   b. Flange Undercut & Flange Damaged
   Ketebalan yang tidak sesuai spesifikasi merupakan merupakan jenis cacat untuk flange.
   c. Hole Damaged
   Ketidak sesuainan lubang yang dikarenakan terjadi kerusakan pada salah satu lubang part.
   d.Corner Radius Damaged
   kerusakan yang diakibatkan karena goresan pada corner part.

2. Faktor kritis penyebab cacat pada komponen *Rib AT* yang diproduksi oleh PT Dirgantara Indonesia disebabkan oleh beberapa penyebab, yaitu:
    a. Kesalahan pemilihan *tool*.
    b. Operator tidak teliti.
    c. *Tool* yang patah pada saat proses pemesinan
    d. Tidak memeriksa *NCOD* dan *NC Program*
    e. *Cutter* yang digunakan tumpul
    f. Vibrasi oleh *cutter* pada proses pemesinan
    g. *Cutter* / alat potong membentur lubang
    h. *Chips* yang menjepit alat potong
3. Usulan perbaikan yang ditentukan untuk mengurangi cacat pada komponen *Rib AT* diantaranya adalah :
    a. Memberi label pada rak penyimpanan cutter yang berupa diameter dan length *cutter* tersebut agar tidak salah mengambil *cutter* tersebut lalu mengecek ulang kembali dengan di ukur manual dengan menggunakan *vernier caliper* oleh operator.
    b. Menyediakan *form* untuk pengecekan *cutter* yang akan di pergunakan agar tidak ada kesalahan, hal tersebut bertujuan untuk menyamakan *actual cutter* dan *list cutter* dalam bentuk form *list cutter*.
    c. Menyesuaikan antara kecepatan potong / *federate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut* pada *NC program* tersebut agar *cutter* tersebut tidak patah karena getaran yang tinggi akibat dari strategi pemotongan pada proses tersebut.
    d. Memberikan form *check list* pemeriksaan NC program dan NCOD untuk menyesuaikan berupa *cutter* yang di pergunakan dan nomor program tersebut serta urutan proses pengerjaan.
    e. Menyesuaikan antara kecepatan potong / *federate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut* agar *cutter* tidak cepat tumpul.
    f. *federate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut* pada *NC program* tersebut agar tidak menibulkan getaran pada proses tersebut.
    g. Menyesuaikan antara kecepatan potong / *feedrate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut* pada *NC program* tersebut terutama waktu pembuatan lubang.
    h. Menyesuaikan antara kecepatan potong / *federate* dan kedalaman pemakanan / *depth of cut.*

6.2 Saran

Ada beberapa saran yang diperuntukan untuk perusahaan dan peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlunya kerja sama serta komunikasi yang terus terjalin setiap bagian proses pengerjaan *part* tersebut, terutama di *programmer* dan operator mesin sebagai tempat eksekusi pembuatan part tersebut agar tiap masalah yang di temukan dapat saling sharing untuk perbaikan yang akan di lakukan.
2. Sebaiknya setiap proses yang akan di kerjakan selalu

memeriksa ulang secara menyeluruh dari segi dokumen, program dan terutama mesin yang akan di gunakan.

3. Sebaiknya perusahaan melakukan pengukuran pengendalian kualitas dengan menggunakan metode *six sigma*, karena dengan metode ini terlihat faktor-faktor yang menjadi penyebab atau akar permasalahan cacat yang terjadi.
4. Dalam memperbaiki masalah yang ada dan membutuhkan penyelesaian masalah yang cepat dan tepat, sebaiknya perusahaan membuat *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
5. Perusahaan sebaiknya menerapkan metode *Six Sigma* DMAIC juga pada departemen produksi, maka diperlukan pembentukan tim-tim pelaksana perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gaspersz, Vincent. 2002.*Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001 : 2000, MBNQA dan HACPP*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
2. Soemohadiwidjojo, Arini T. 2017. *Six Sigma Metode Pengukuran Kinerja Perusahaan Berbasis Statistik*. Jakarta: Raih Asa Sukses (Penebar Swadaya Grup).
3. Sutalaksana, I., Anggawisastra, R., & Tjakraatmadja, J. H. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja.* Bandung: ITB.
4. Kualitas dan Teknik Pengendalian Kualitas. Diakses pada tanggal 08 januari, 2018, dari https://kualitasproses.wordpress.com/pengendalian-kualitas/
5. Montgomery, D. C. (2009). Statistical quality control: A modern introduction (7th ed.). Hoboken: John Wiley & Sons.
6. Moyn HH Marbun, 2006, Training CNC, Diklat PT. Dirgantara Indonesia, Bandung.
7. Didin Djamaludin, 2016, Panduan Traning CNC Operator Tingkat Lanjut, Diklat PT. Dirgantara Indonesia, Bandung.
8. Penerapan Metode Six Sigma dengan konsep DMAIC sebagai alat Pengendali kualitas, Diakses pada tanggal 14 Januari 2018, dari https://www.google.co.id/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwju8djn-NbYAhXLJ5QKHbG5CIcQFgg6MAI&url=http%3A%2F%2Fjurnal.itats.ac.id%2Fwp-content%2Fuploads%2F2013%2F06%2FPENERAPAN-METODE-SIX-SIGMA-DENGAN-KONSEP-DMAIC-SEBAGAI-ALAT-PENGENDALI-KUALITAS.pdf&usg=AOvVaw0H2GtARMqSctasQT-cnYZ_
9. https://ilmumanajemenindustri.com/jenis-jenis-control-chart-peta-kendali-rumus-control-chart/
10. http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2HTML/2012100775TISIBab2/page5.html
11. https://kualitasproses.wordpress.com/pengendalian-kualitas/?cv=1