

# PERBAIKAN PROSES PRODUKSI WOODEN ROTATING OIL RACK UNTUK MEMINIMASI KECACATAN RETAK MENGGUNAKAN PENDEKATAN SIX SIGMA DENGAN PERANCANGAN EKSPERIMEN

Poetry Diniary Balqizt\*<sup>1</sup>, Cucu Wahyudin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Jenderal Achmad Yani; Jl. Terusan Gatot Subroto, Kota Bandung, Jawa Barat,

022-6656190

\*poetrydbd@gmail.com

## ABSTRAK

Wooden Rotating Oil Rack ialah salah satu contoh produk umum hasil pemesanan retail di CV XYZ. Permasalahan yang dihadapi perusahaan terhadap produk ialah kecacatan. Cacatan yang terjadi di periode Juli – September 2019 yakni sebesar 23%. Sebagai upaya meminimasi kecacatan yang terjadi pada produk maka digunakan pendekatan Six Sigma dengan siklus perbaikan DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improvement-Control) agar dapat diidentifikasi dari akar permasalahan hingga perbaikan secara sistematis. Cacat yang teridentifikasi di klasifikasikan menjadi dua jenis kecacatan yaitu minor dan mayor. Cacat mayor disebabkan oleh manusia/mesin yang teridentifikasi ada 6 jenis kecacatan yaitu retak, melenting, miring, step bagian bawah, hotprint tidak jelas, dan celah >3mm, berdasarkan diagram pareto cacat retak menjadi cacat dengan frekuensi terbanyak yaitu sebesar 67%. Penyebab terjadinya cacat retak dianalisis dengan diagram sebab-akibat untuk memunculkan beberapa penyebab. Faktor Standar Operasi dan setting parameter belum mencapai optimal. Berdasarkan hasil analisis dari beberapa literatur dan analisis lapangan besar kemungkinan disebabkan oleh kecepatan rpm dan waktu tahan. Improvement yang dilakukan perancangan eksperimen factorial untuk mengetahui setting parameter yang optimal berdasarkan nilai RPN tertinggi yang didapatkan dari FMEA. Hasil perbaikan setting parameter terpilih yakni kecepatan rpm sebesar 18000 rpm dan waktu tahan selama 5 detik tingkat cacat produk berhasil diminimasi dan nilai sigma menjadi 4,363

**Kata Kunci :** Six Sigma, Eksperimen Faktorial, Nilai Sigma.

## PENDAHULUAN

CV XYZ memiliki tujuan untuk menjadi mitra terpercaya dalam bidang alat Pendidikan. CV XYZ melakukan pengembangan produksi dan distribusi berbagai jenis produk alat Pendidikan sekolah dasar, menengah dan kejuruan, universitas, dan Lembaga Pendidikan lainnya. CV XYZ sendiri selain berfokus pada alat peraga pendidikan menerima pemesanan retail dengan membuat produk seperti alat-alat kantor sampai ke,ada produk umum. Salah satu, contoh produk umum hasil pemesanan retail ialah *Wooden Rotating Oil Rack*. Produk ini memiliki fungsi sebagai

alat penyimpanan botol *essential oil* atau biasa disebut minyak aroma terapi, dengan dimensi 23x23x41 cm.

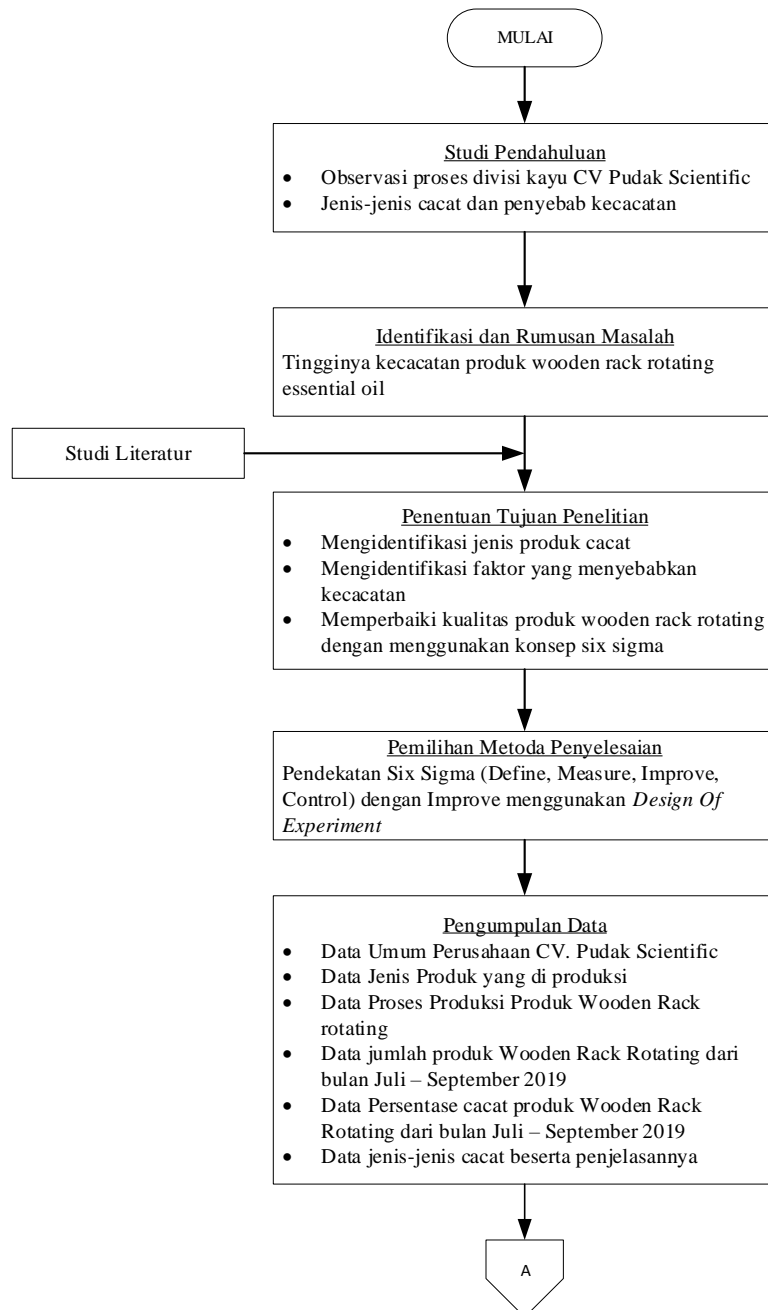
Pada produk *Wooden Rotating Oil Rack* terdapat beberapa kecacatan, dari kecacatan yang masih bisa dilakukan *rework* atau minor sampai kepada cacat mayor. Cacat minor terdiri dari cacat gompal, lem tidak rapih, permukaan tidak rata, dan dempulan yang tidak rata. Sedangkan cacat mayor terdiri dari mata hati, mata mati, retak, melenting, miring, keropos, jamur, celah, hotprint tidak jelas dan step bagian bawah.

Penyebab kecacatan dari produk *Wooden Rotating Oil Rack* terdapat faktor mesin yaitu disebabkan oleh mesin kotor dikarenakan kurangnya kontrol dalam perawatan mesin sehingga menyebabkan kecatatan dalam produk. Kemudian adanya faktor manusia yang disebabkan oleh kelalaian operator dikarenakan tidak menjalankan SOP dan bekerja secara tergesa gesa, lalu kurangnya motivasi kerja karyawan dikarenakan sistem kerja yang monoton sehingga berdampak pada kurangnya loyalitas karyawan pada pekerjaannya. Faktor selanjutnya adalah faktor metoda yang dimana perawatan hanya dilakukan saat terjadi kerusakan saja dan tidak adanya *Material Handling* untuk mencegah terjadinya kecacatan. Faktor terakhir yaitu faktor material yang disebabkan oleh terdapatnya banyak kandungan air pada bahan baku kayu yang dimana dapat menyebabkan bahan baku mudah keropos, dan bolong.

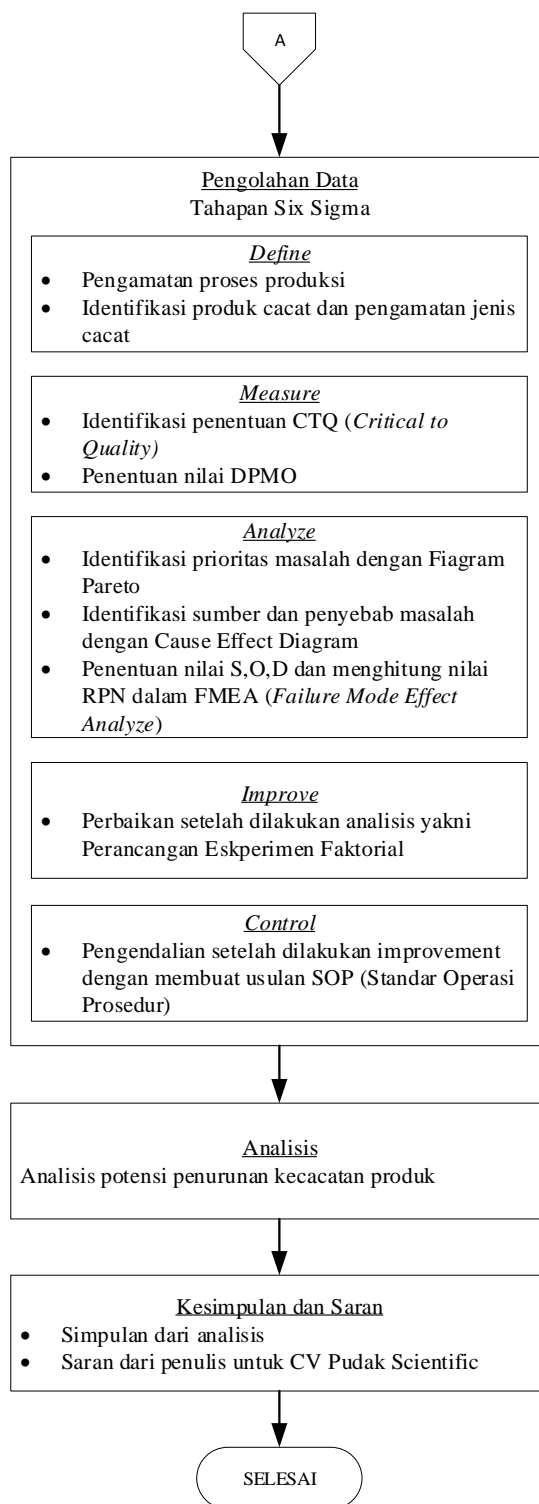
Setelah dilakukan observasi dan wawancara di lantai pabrik dengan pekerja dan operator, diduga bahwa faktor yang menyebabkan kecacatan retak tersebut diakibatkan oleh belum adanya standar operasi pengaturan *setting parameter* pada mesin *Router* sehingga menyebabkan *setting parameter* yang digunakan untuk produksi oleh operator belum tentu optimal. Dalam *setting parameter* tersebut terdapat beberapa parameter yang dapat dikendalikan agar didapat *setting* yang optimal. Faktor *setting parameter* tersebut dibutuhkan karena berkontribusi terhadap kualitas produk barang yang nantinya dihasilkan, sehingga perusahaan membutuhkan standar operasi pengaturan *setting parameter* dengan melakukan perancangan eksperimen untuk meminimasi produk cacat *Wooden Rotating Oil* dengan kecacatan dominan jenis retak.

## METODE

Bagian ini menjelaskan metodologi penelitian yang menguraikan langkah-langkah perbaikan proses produksi untuk mengurangi kecacatan. Metodologi penelitian ditunjukkan pada gambar berikut :



**Gambar 1. langkah-langkah perbaikan proses produksi untuk mengurangi kecacatan metodologi penelitian**



**Gambar 2. langkah-langkah perbaikan proses produksi untuk mengurangi kecacatan metodologi penelitian**

Penjelasan mengenai metode penelitian yang digunakan:

1. Studi Pendahuluan adalah langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini. Proses yang dilakukan dalam tahap studi pendahuluan adalah melihat kondisi *existing* perusahaan, serta mengamati gejala atau indikasi terjadinya masalah (*symptom*) di perusahaan

2. Setelah dilakukan studi pendahuluan dan lapangan secara langsung kemudian dilakukan pengidentifikasian masalah tersebut dengan melihat data yang berupa jumlah output produksi produk *Wooden Rotating Oil Rack*, dengan melakukan pengidentifikasian masalah, maka akan diperoleh informasi mengenai penyebab dari permasalahan yang akan diteliti.
3. Pada tahap studi literatur, literatur mengenai topik yang berkaitan dengan masalah dikumpulkan dan dipelajari guna memudahkan penyusunan kerangka pemikiran dalam pengumpulan data, pengolahan data, hingga tahap analisis dan penarikan kesimpulan.
4. Tujuan Penelitian ditetapkan berdasarkan perumusan permasalahan yang telah di rumuskan untuk memberikan arahan pada penelitian. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengurangi kecacatan dengan menggunakan pendekatan six sigma (*Define, Measure, Analyze, Improvement, Control*), serta mengidentifikasi faktor yang berpengaruh pada kualitas produk *Wooden Rotating Oil Rack*
5. Penetapan tujuan pada penelitian yang dikaji ini didasarkan pada permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya, bertujuan untuk mengurangi kecacatan dari produk *Wooden Rotating Oil Rack* serta mengidentifikasi faktor yang berpengaruh pada kualitas produk dengan metodologi Six Sigma dengan fase *improve Design Of Experiment*
6. Tahap pengumpulan data menjelaskan data dan informasi yang diperlukan untuk penelitian dilakukan. Data yang dikumpulkan untuk membuat penelitian tugas akhir ini terbagi atas data kualitatif dan kuantitatif yang didapatkan dengan cara observasi langsung dan wawancara dibagian proses produksi kayu CV XYZ
7. Lalu berlandaskan teori yang didapat melalui studi pustaka, serta data yang telah didapatkan dari perusahaan, maka dapat dilakukan pengolahan data untuk mengurangi jumlah kecacatan dalam produk. Model kebijakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model kebijakan *Six Sygma* yang diharapkan dapat mengurangi jumlah kecacatan dalam produk.
8. Setelah tahap pengolahan data selesai, tahap selanjutnya adalah analisis. Pada bab ini dilakukan analisis berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data. Analisis ini dilakukan untuk mengkomparasi antara hasil penelitian yang telah dilakukan secara teoritis dengan kondisi sistem nyata. Kemudian ditentukan suatu kebijakan yang lebih baik untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi perusahaan.
9. Penyusun akan memberikan simpulan dari hasil pengolahan data dan memberikan saran yang berguna bagi perusahaan. Simpulan ini merupakan rangkuman dari keseluruhan penelitian, dari simpulan dapat diusulkan saran yang diharapkan dapat membantu perusahaan untuk lebih baik lagi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan pertama dalam proses DMAIC yaitu *define* atau tahapan identifikasi gejala masalah di proses pembuatan *Wooden Rotating Oil Rack*. Masalah kecacatan terjadi sering ditemukan ketika proses pemeriksaan kedua di divisi kayu yaitu ketika proses permesinan *Router*.

Selama melakukan studi lapangan ditemukan tingginya angka kecacatan dari hasil proses preproduksi menggunakan mesin *Router*. Berikut data komponen cacat produk *Wooden Rotating Oil Rack* yang didapat pada rentang Bulan Juli 2019 sampai dengan Bulan September 2019.

**Tabel 1. Data Komponen Cacat**

Nama Komponen	Jumlah Produk	Total Cacat	Persentase
Tutup Atas Body	967	86	9%
Tutup Bawah Body	1077	116	11%
Dinding Utama	4008	496	12%
Frame	1090	19	2%
Tutup Atas + Frame	235	20	9%
Landasan	666	64	10%
Final Assembling	1825	59	3%

Tahapan kedua dalam proses DMAIC yaitu *measure* atau tahapan perhitungan dalam permasalahan. Nilai Sigma adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa besar kemampuan suatu proses. Semakin tinggi nilai sigma maka mengindikasikan bahwa semakin baik proses ataupun produksi. Nilai Sigma yang tinggi terjadi karena sangat kecilnya variasi pada proses atau sangat kecilnya cacat yang terjadi.

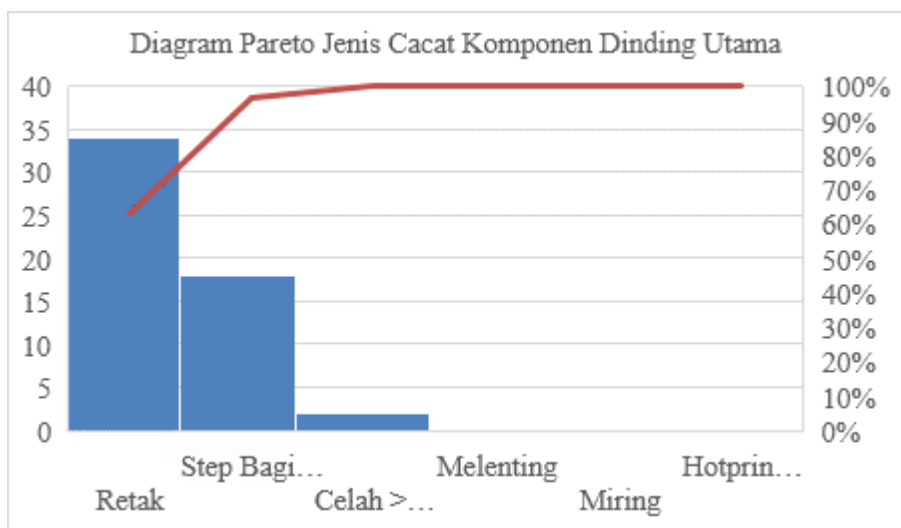
**Tabel 2. Level sigma komponen dinding utama**

Tanggal	OK	Retak Defect (Pcs)	Other Defect	$\Sigma$	Defect Per Unit	P bar	Standar Deviasi	OP	DPO	DPMO	Level Sigma
Juli	493	9	85	587	0.015	0.162	0.017	6	0.0026	2555.366	4.30
Agustus	1627	25	117	1769	0.014	0.162	0.009	6	0.0024	2355.380	4.33
Rata-rata					0.015	0.162	0.013	6	0.0025	2455.373	4.31

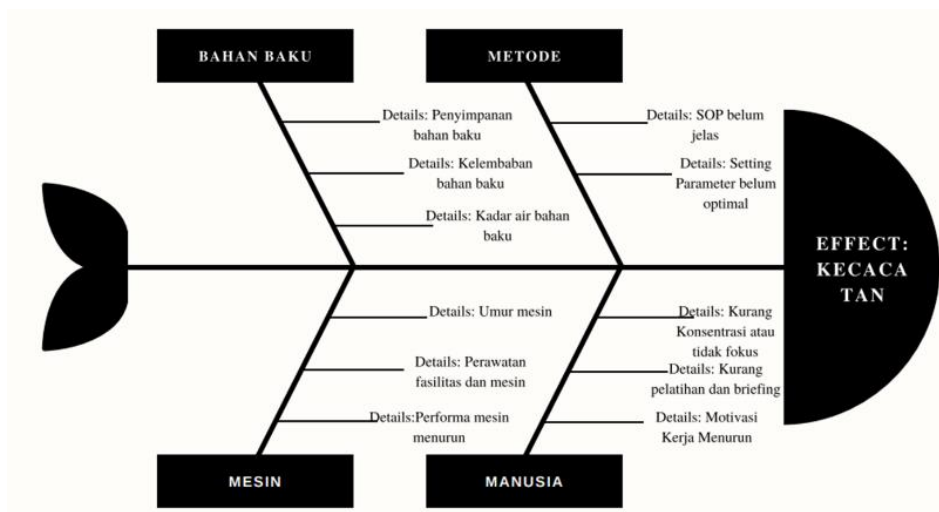
Tahapan ketiga dalam proses DMAIC yaitu analisis Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap permasalahan penyebab kecacatan komponen dinding utama pada produk *Wooden Rotating Oil* hingga diketahui akar masalah yang menyebabkan terjadinya permasalahan pada komponen tersebut.

Pada fase Analisis, Diagram Pareto digunakan bersama dengan *Cause Effect Diagram* dan *Failure Mode Effect Analysis* untuk menganalisis penyebab

permasalahan yang dihasilkan dari hasil produksi komponen dinding utama sebelumnya.



Gambar 3. Diagram Pareto Jenis Cacat Dinding Utama



Gambar 4. Diagram sebab-akibat

Robin, Raymon dan Michael (2008:1) mengatakan bahwa *Failure Mode Effect Analysis* adalah metode sistematis untuk mengidentifikasi dan mencegah masalah produk dan proses sebelum terjadi. FMEA berfokus pada pencegahan cacat, meningkatkan keselamatan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. FMEA menyediakan dasar yang sangat baik untuk klasifikasi karakteristik, seperti mengidentifikasi CTQ dan variabel kritis lainnya. Setelah mengetahui beberapa mode kegagalan beserta solusi penanganannya maka perlu diprioritaskan hal apa saja yang akan diperbaiki berdasarkan *Risk Priority Number* (RPN). Penentuan faktor kritis prioritas didasarkan pada nilai RPN tertinggi agar fokus penelitian meluas dari tujuan penelitian dan didapat solusi perbaikan yang efektif bagi suatu permasalahan.

Tabel 3. Risk Priority Number (RPN)

Jenis Kegagalan	Langkah proses	Proses Standar	Mode Kegagalan Potensial	Penyebab Potensi Kegagalan	S	O	D	RPN	Tindakan Rekomendasi	Rank
Retak	Pemotongan Kayu	Pemotongan Kayu menggunakan Circular Saw Kayu	Pemotongan yang tidak rata	Kadar air bahan baku	6	4	4	96	Penyimpanan bahan baku di suhu yang pas	8
	Serut Kayu	Serut kayu secara kasar	Terjadi gompal	mata pisau tumpul	6	4	3	72	perventive maintenance	10
	Pembelahan Kayu	Pembelahan kayu menggunakan horizontal band saw	Terdapat coak	mata pisau tumpul	6	6	5	180	perventive maintenance	5
	Serut Kayu	Serut kayu secara halus	Terjadi gompal	alat yang sudah tumpul	6	4	3	72	perventive maintenance	9
				Waktu serut terburu-buru	6	5	4	120	Dilakukan pengawasan pada operator	7
	Pemotongan	Pemotongan Kayu sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan	Pemotongan yang tidak rata	Posisi tidak sejajar	7	7	4	196	Konsentrasi dan di berikan tanda sebelum dilakukan pemotongan	4
	Setting Parameter	Sesuai dengan setting parameter setiap komponen	Setting Parameter belum sesuai	Kecepatan Rpm	8	7	8	448	Menentukan kecepatan yang optimal	1
				Waktu Pemakanan	8	7	8	448	menentukan waktu yang optimal	2
				Jarak Pemrosesan	6	5	5	150	menentukan jarak yang optimal	6
	Pengampelasan	Menghaluskan komponen	Komponen	kekasaran ampelas	7	6	6	252	melakukan pengampelasan dengan beberapa tingkat kekasaran	3

Pada penelitian ini, rekomendasi perbaikan yang telah disetujui berjumlah sepuluh usulan. Sepuluh usulan perbaikan tersebut tidak diimplementasikan seluruhnya, pengimplementasian perbaikan masalah diprioritaskan hanya kepada dua usulan yang memiliki nilai RPN tertinggi. Kedua usulan perbaikan tersebut adalah Waktu Tahan dan Kecepatan rpm.

Tahapan selanjutnya ialah tahapan perbaikan (*improve*) Tujuan utama dari tahap perbaikan adalah untuk mengimplementasikan sistem baru kepada sistem lama yang bermasalah. Berdasarkan tahapan analisis sebelumnya, terdapat beberapa



masalah yang telah teridentifikasi melalui beberapa proses analisis masalah.

Berdasarkan nilai *Risk Priority Number* tertinggi pada analisis masalah sebelumnya, penelitian berfokus pada dua faktor penentuan *setting parameter* optimal menggunakan metode desain eksperimen faktorial. Faktor yang akan dikaji di dalam penelitian ini berjumlah dua faktor dengan tiga taraf sehingga diharapkan hasil penelitian akan menjadi lebih teliti dibandingkan hanya dengan dua faktor. Data hasil eksperimen akan dianalisis dengan menggunakan model analisis variasi (anova).

**Tabel 4. Hasil Eksperimen**

Percobaan	Replikasi	Kode		Eksperimen Quantity	Deffect
		A	B		
1	1	1	1	100	5
	2	1	1	100	3
3	1	1	2	100	4
	2	1	2	100	4
5	1	1	3	100	3
	2	1	3	100	2
2	1	2	1	100	5
	2	2	1	100	4
4	1	2	2	100	2
	2	2	2	100	3
9	1	2	3	100	2
	2	2	3	100	1
6	1	3	1	100	3
	2	3	1	100	4
8	1	3	2	100	3
	2	3	2	100	3
7	1	3	3	100	2
	2	3	3	100	2

**Tabel 5. Level Sigma**

No	OK	Scrap	$\Sigma$	Persentase	P bar	Standar Deviasi	OP	DPO	DPMO	Level Sigma
1	99	1	100	1%	0.023333	0.015172	6	0.0017	1667	4.44
2	99	1	100	1%	0.023333	0.015172	6	0.0017	1666.7	4.44
3	98	2	100	2%	0.023333	0.015249	6	0.0033	3333.3	4.21

**Tabel 6. Perbandingan rata-rata level sigma**

Keterangan	Sebelum	Setelah
	Improvement	Improvement
DPMO	2455.373	2222,2
Rata-rata Level Sigma	4,31	4,363

Tahapan terakhir dari DMAIC adalah tahapan pengawasan, Langkah terakhir dalam penelitian ini adalah tahap pengawasan dengan membuat SOP proses pengerjaan komponen dinding utama produk *Wooden Rotating Oil Rack*.

## KESIMPULAN

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

1. Peningkatan rata-rata nilai sigma yang sebelumnya 4,31 dengan nilai DPMO sebesar 2455,373 menjadi 4,363 dengan nilai DPMO sebesar 2222,22. Hal tersebut menjukuan bahwa perbaikan dengan melakukan desain eksperimen terhadap faktor terpilih yaitu kecepatan rpm dan lamanya waktu tahan berpengaruh terhadap terjadinya kecacatan pada produk *Wooden Rotating Oil Rack*.
2. *Setting Parameter* yang ditetapkan sebagai usulan dari perbaikan untuk meminimasi produk cacat adalah:
  - a. Kecepatan rpm : 18000 rpm
  - b. Waktu tahan : 5 detik

## DAFTAR PUSTAKA

- Manajemen Industri. 2012. Six Sigma. From. <https://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-six-sigma-5-tahapan-six-sigma-dmaic/>.
- Tannady, Hendy. 2015. *Pengendalian Kualitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.
- Berger, Paul D., dan Robert E. Murer. (2002). *Experimental design with applications in management, Engineering, and the science*. New York: Thompson.
- Dean, Angela., and Daniel Voss. (1999). *Design and Analysis of Experiments*. New York: Springer-Verlag.
- Frayman, Mark A. (2002). *Quality and Process improvement*. New York: Delmar.
- Montgomery, Douglas C. (1999). *Experimental design for product and process design development*. *Journal of the Royal Statistical Society D*. Vol. 48 No.2: 131-139.
- Montgomery, Douglas C. (2005). *Design and Analysis of Experiments*. Sixth Edition. New York: John Wiley & Sons.
- Nasution. 2001. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Anggota IKPI. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Gaspersz, Vincent. 2001. *ISO 9001:2000 and Continual Quality Improvement*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Gaspersz, Vincent. 2001. *Total Quality Management*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Gaspersz, Vincent. 2002. *Pedoman Implementasi Program SIX SIGMA Terintegrasi Dengan ISO 9001 : 2000, MBNQA, dan HACCP*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

Breu, Greg. 2002. *Six Sigma for Manager*. Jakarta: Canary

Antony, Jiju. 2003. *Design of Experiments for Engineers and Scientists*. Britania Raya: Butterworth Heinemann

Supriadi, A. (2017, Desember). Sifat Pemesinan Lima Jenis Kayu Kurang Dikenal. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*.

ISWA., MOFI., ITTO. 2009. *Standar Prosedur Operasi Pengolahan Kayu yang Efisien*. Laporan Teknis. Jakarta

Apriliandi, A. (2019). *Perbaikan Kualitas Produk Cermin Kombinasi Menggunakan Pendekatan Six Sigma dengan Perancangan Eksperimen*. Skripsi TI UNJANI: Tidak diterbitkan