



Perancangan Oven Pengering Kayu Pada Proses Pengerangan Bahan Baku Menggunakan Metode Qfd Pada Produksi Lemari Di Umkm Handayani Furniture Berdasarkan Hasil Analisis Menggunakan Metode Dmai

Daneswari Yudhistya¹, Marina Yustiana Lubis², Yunita Nugrahaini³

¹Mahasiswa Universitas Telkom, ^{2,3}Dosen Universitas Telkom

Received: 15 Desember 2023
Revised : 26 Desember 2023
Accepted: 01 Januari 2024

Abstract

Handayani Furniture merupakan sebuah Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang memproduksi maupun menjual produk-produk mebel yang terbuat dari kayu, salah satunya adalah lemari pakaian. Produk tersebut seringkali mengalami pengulangan proses produksi karena masih ada produk defect yang muncul. Jenis defect terbanyak adalah defect celah dan retak pada permukaan lemari. Akar masalah yang ditemukan berdasarkan metode ini adalah pengeringan tidak selalu mencapai terik matahari karena panas matahari tidak selalu muncul. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat usulan perancangan alat bantu pengeringan yang bisa mencapai suhu minimal 150°C agar dapat mengeringkan bahan baku sampai pada kondisi kekeringan yang diinginkan pada produksi lemari di UMKM Handayani Furniture agar meminimalisir terjadinya cacat dengan Metode Six Sigma dan Quality Function Deployment (QFD). Metode Six Sigma digunakan untuk mengurangi defect yang ada di dalam proses produksi dengan memperhatikan keseluruhan proses produksi dan masalah yang ditemukan menggunakan metodologi DMAI (Define, Measure, Analysis, Improve). Metode QFD digunakan untuk memenuhi tahapan Improve dengan merancang produk oven pengering kayu dengan cara mengembangkan produk yang sudah ada di pasaran dan disesuaikan dengan kebutuhan UMKM Handayani Furniture. Oven dirancang dengan spesifikasi memiliki material dalam glasswool, material luar batako, sumber panas tungku api, material atap seng, jumlah blower 2 buah, ukuran produk 300×200×300cm, memiliki pipa untuk keluar asap, memiliki pintu berbahan aluminium, terdapat plat baja untuk sekat sumber panas dengan bahan baku, serta menggunakan termometer analog sebagai pengukur suhu. Keberhasilan perancangan oven pengering kayu ini dibuktikan dengan meningkatnya nilai sigma dari nilai sigma eksisting 3.10 sigma menjadi 3.29 sigma, naik sebesar 0.19 sigma.

Keywords: Six Sigma, DMAI, cacat produk, mebel, QFD

(*) Corresponding Author: ddanes73@gmail.com

How to Cite: Yudhistya, D., Lubis, M. Y., & Nugrahaini, Y. (2024). Perancangan Oven Pengering Kayu Pada Proses Pengerangan Bahan Baku Menggunakan Metode Qfd Pada Produksi Lemari Di Umkm Handayani Furniture Berdasarkan Hasil Analisis Menggunakan Metode Dmai. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10466128>.

PENDAHULUAN

Handayani Furniture merupakan sebuah Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) yang memproduksi maupun menjual produk-produk mebel yang terbuat dari kayu dan salah satunya adalah lemari pakaian menurut (handayani.furniture, 2023). Produksi lemari pada UMKM ini memiliki beberapa syarat yang harus dipenuhi produk. Syarat-syarat yang harus dimiliki produk dituangkan dalam *Critical to Quality* (CTQ) pada Tabel I.1 di bawah ini.

No.	CTQ	Deskripsi
1	Sambungan antarpart rapi	Tidak ada celah pada sambungan antarpart.

2	Posisi kunci lemari dengan lubang kunci sejajar	Pengguna tidak perlu menyesuaikan ketinggian pintu ketika mengunci.
3	Permukaan rata	Permukaan lemari rata.
4	Kayu tidak retak	Tidak terdapat retak pada setiap permukaan lemari.

Tabel I.1 Critical to Quality

Setelah data produksi dan data produk *defect* diketahui, tahap selanjutnya adalah mengelompokkan jenis *defect* berdasarkan CTQ yang tidak terpenuhi seperti pada Tabel I.2.

CTQ yang Tidak Terpenuhi					
No	Jenis Defect	Deskripsi	Gambar Defect	Kode	CTQ yang tidak terpenuhi
1	Ukuran <i>part</i> tidak sesuai	Ketidaksesuaian ukuran <i>part</i> menimbulkan celah antar <i>part</i> atau retak pada <i>part</i> yang disambungkan		PT	1
2	Kunci tidak sejajar	Posisi kunci lemari dengan lubang kunci tidak sejajar		KT	2
3	Celah dan retak pada permukaan lemari	Dempul pecah dan tidak rapi, serta kayu retak		CR	4

Tabel I.2 CTQ yang Tidak Terpenuhi

Perhitungan stabilitas dan kapabilitas proses produksi diperlukan untuk mengetahui tingkat efektifitas proses produksi. Diketahui bahwa level sigma dari proses pengeringan bahan baku di UMKM Handayani Furniture adalah 3.1 sigma. Level sigma tersebut menunjukkan bahwa kinerja dari proses produksi di UMKM Handayani Furniture ini masih perlu untuk ditingkatkan agar mencapai nilai six sigma.

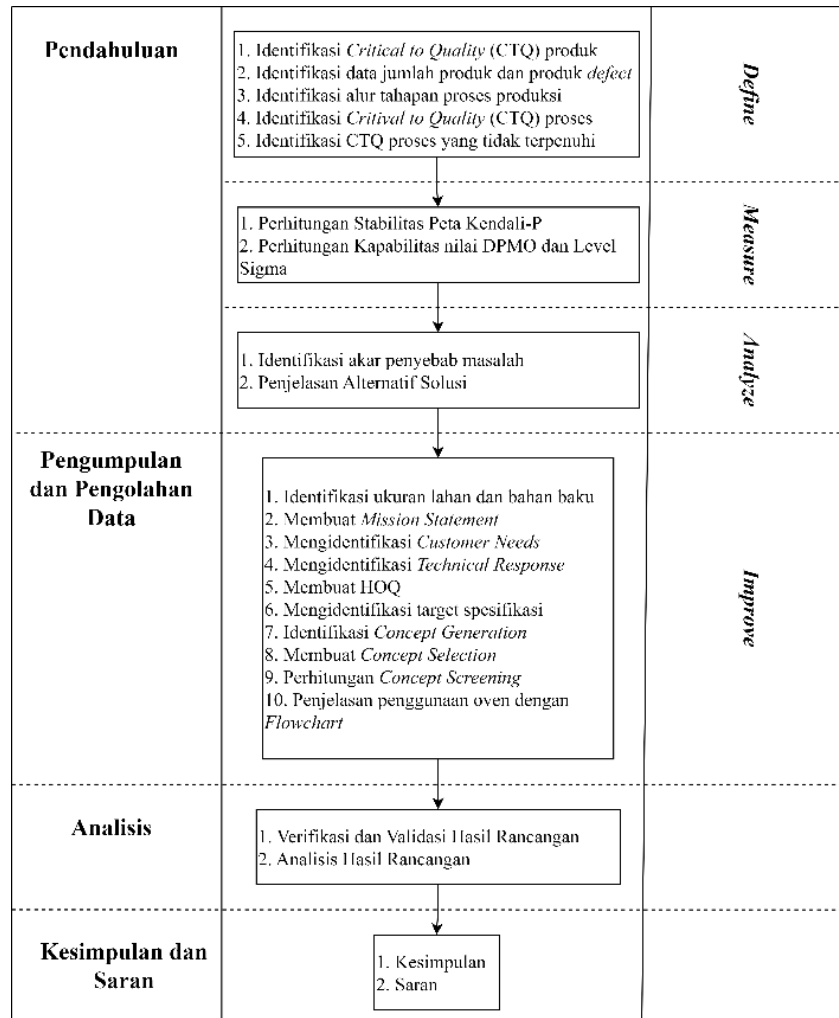
Setelah mengetahui masalah yang paling sering muncul berada pada tahap pengeringan, tahap selanjutnya adalah tahap *Analyze* untuk mengidentifikasi akar penyebab tidak terpenuhinya CTQ proses. CTQ proses yang tidak terpenuhi adalah proses pengeringan dilakukan di bawah terik sinar matahari selama 1-3 hari. Proses pengeringan tidak selalu menacapai terik matahari karena panas matahari tidak selalu muncul. Dapat dilihat pada bulan April tahun 2022 memiliki jumlah produk *defect* paling tinggi, yang mana pada periode Maret-April 2022 wilayah produksi memiliki curah hujan yang tinggi menurut (BMKG, 2022).

Perlakuan panas pada kayu dalam suhu 150°C meningkatkan stabilitas kayu lebih baik sehingga struktur kayu lebih stabil dan tidak mudah mengalami retak atau perubahan bentuk. Kayu dengan spesifikasi tersebut memiliki ciri-ciri warna yang lebih kecoklatan. Proses pengeringan dengan suhu 150°C juga menghasilkan warna kecoklatan kayu lebih merata dan lebih tua daripada kondisi kayu eksisting yang warna kecoklatannya kurang merata dan lebih terang (Priadi et al., 2019).

Solusi yang dipilih adalah perancangan oven kayu pada proses pengeringan bahan baku. Solusi yang dipilih adalah solusi kedua karena *output* proses pengeringan menggunakan oven dengan suhu hingga 150°C dapat mengurangi kandungan air di dalam kayu hingga 83%, sedangkan pengeringan kayu di bawah sinar matahari selama 7 hari hanya dapat mengurangi kandungan air hingga 51% (Priadi et al., 2019). Kayu jati muda yang digunakan sebagai bahan baku memiliki kandungan air yang tinggi, sehingga diperlukan proses pengeringan yang sesuai untuk mengurangi kandungan air secara optimal. Oleh karena itu, judul dari penelitian ini adalah **“perancangan oven pengering kayu pada proses pengeringan bahan baku menggunakan metode qfd pada produksi lemari di umkm handayani furniture berdasarkan hasil analisis menggunakan metode dmai”**.

METODE

Sistematika penyelesaian masalah merupakan gambaran berupa tahapan-tahapan agar menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi. Tahap-tahap yang dilakukan meliputi tahap pendahuluan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisis, serta tahap kesimpulan dan saran dengan rincian seperti Gambar II.1 di bawah ini.



Gambar II. 1 Sitematika Perancangan

HASIL & KESIMPULAN

HASIL

Pengumpulan Data

Proses pengeringan dimulai dengan meletakkan kayu yang telah dipotong pipih dan memanjang di bawah sinar matahari, kemudian kayu dibiarkan terpapar sinar matahari selama 8 jam. Gambar III.1 di bawah ini menunjukkan proses pengeringan bahan baku di UMKM Handayani Furniture. Proses pengeringan tersebut dilakukan pada lahan terbuka sebesar 13x6 meter. Ukuran kayunya sendiri adalah 200x10x1.5 cm hingga 250x15x2 cm.

Pengolahan Data

Tahap *Improve* dilakukan dengan melakukan pengolahan data yang telah didapatkan untuk merancang alat yang diusulkan. Penelitian ini menggunakan Metode *Quality Fuction Deployment* (QFD) untuk melakukan perancangan oven pengering kayu.

A. Planning

Tahap pertama dalam QFD adalah membuat *mission statement* untuk mengetahui tujuan perancangan. *Mission statement* dapat dilihat pada Tabel III.1 di bawah ini.

Tabel III.1 Mission Statement

<i>Mission Statement</i>	
Product Description	Perancangan oven kayu yang digunakan untuk mengoptimalkan proses pengeringan bahan baku.
Benefit Proposition	Mengusulkan alat bantu pengeringan kayu kepada operator untuk memperbaiki kualitas proses pengeringan.
Key Business Goal	Mengurangi kadar air kayu secara optimal Produk memiliki fungsi yang optimal
Market	UMKM Handayani Furniture
Assumption and Constraint	Oven kayu dapat membantu pekerjaan operator lebih mudah, optimal, lebih cepat, dan menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik.
Stakeholder	Operator pengeringan bahan baku

B. Customer Needs

Customer needs diperlukan untuk mengetahui keinginan pelanggan mengenai produk yang mereka butuhkan. *Customer needs* diperoleh dari *customer statement* yang didapatkan dari hasil wawancara. *Customer needs* kemudian dinilai berdasarkan tingkat kepentingan dan kepuasan pelanggan yang didapatkan dari hasil kuisioner. Hasil dari kuisioner tersebut ditunjukkan dalam Tabel III.2 di bawah ini.

Tabel III.2 Kepentingan dan Kepuasan Pelanggan

No	<i>Customer Needs</i>	<i>Importance</i>	<i>Satisfaction</i>
1	Produk aman digunakan	4.5	5
2	Produk berfungsi dengan baik	5	2.5
3	Produk mudah digunakan	5	4
4	Produk memiliki ukuran yang sesuai	3.5	3
5	Produk memiliki harga yang terjangkau	4	4.5
6	Produk mudah untuk dirawat	3.5	4

Hasil kepentingan dan kepuasan di atas digunakan untuk menilai seberapa penting *customer needs* sebagai kriteria yang harus dipenuhi produk.

C. Technical Response

Need statement diidentifikasi untuk mendapatkan *technical response* serta *metric* yang harus dipenuhi produk. *Technical response* dapat dilihat pada Tabel III.3 di bawah ini.

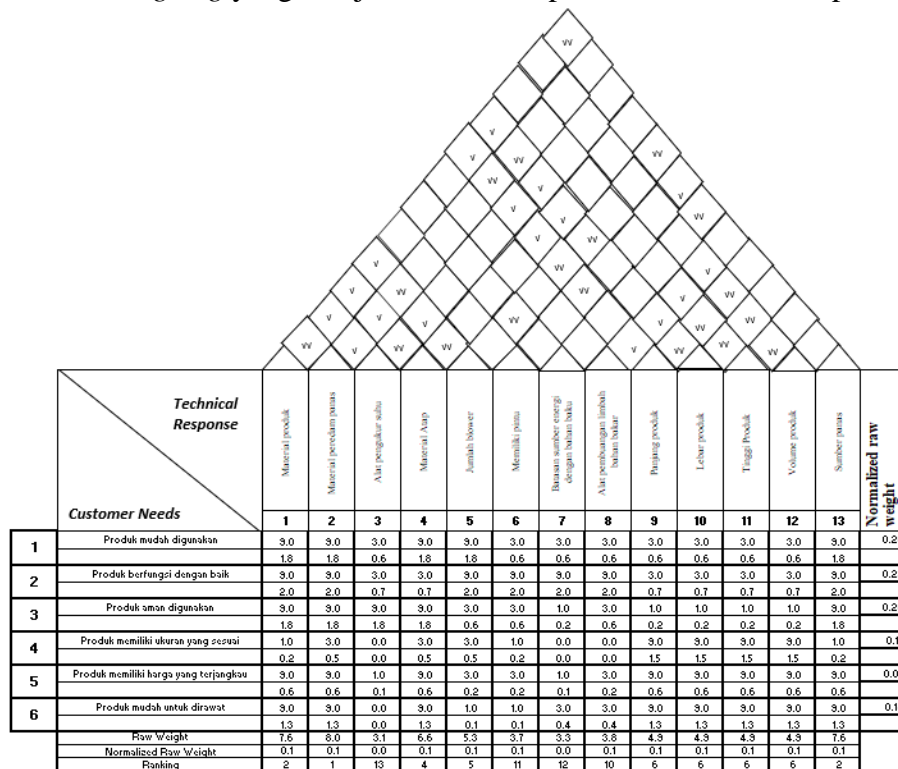
Tabel III.3 Technical Response

No.	<i>Customer Needs</i>	<i>Technical response</i>
1	Produk mudah digunakan	Alat pengukur suhu
2	Produk berfungsi dengan baik	Material peredam panas
		Material produk
		Material atap
		Jumlah blower
		Memiliki pintu

		Batasan sumber energi dengan bahan baku
		Alat pembuangan limbah bahan bakar
3	Produk aman digunakan	Alat pengukur suhu
4	Produk memiliki ukuran yang sesuai	Panjang produk
		Lebar produk
		Tinggi produk
		Volume produk
5	Produk memiliki harga yang terjangkau	Material produk
		Sumber panas
6	Produk mudah untuk dirawat	Material Produk

D. House of Quality (HOQ)

Need statement dan *metrics* yang telah didapatkan kemudian dikorelasikan pada HOQ agar dapat menemukan urutan karakteristik yang paling penting. *House of Quality* dari proses pengeringan bahan baku dapat dilihat pada Gambar III.1 di bawah ini. Gambar III.1 merupakan HOQ yang menunjukkan korelasi antara *Needs Statement* dengan *Metric* serta korelasi antar *metric* itu sendiri. Perhitungan tersebut menghasilkan *ranking* yang menjadi tolak ukur pemilihan suatu konsep.



Gambar III.1 House of Quality

E. Target Spesifikasi Produk

Technical response yang telah diketahui diubah menjadi target spesifikasi yang dibutuhkan untuk perancangan oven pengering kayu. Target spesifikasi dapat dilihat pada Tabel III.4 di bawah ini.

Tabel III.4 Target Spesifikasi Produk





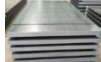






No.	Technical response	Value	Unit
-----	--------------------	-------	------


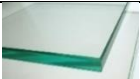





1	Material peredam panas	yes/no	binary
2	Material produk	yes/no	binary
3	Sumber panas	yes/no	binary
4	Material atap	yes/no	binary
5	Jumlah blower	n	unit
6	Panjang produk	220-300	cm
7	Lebar produk	150-200	cm
8	Tinggi produk	220-300	cm
9	Volume produk	18×10^6	cm ³
10	Alat pembuangan limbah bahan bakar	yes/no	binary
11	Memiliki pintu	yes/no	binary
12	Batasan sumber energi dengan bahan baku	yes/no	binary
13	Alat pengukur suhu	yes/no	binary

F. Concept Generation

Pada tahap ini, dilakukan pencarian internal dan eksternal terkait opsi-opsi bahan yang dibutuhkan untuk merancang oven pengering kayu. Tabel III.5 menunjukkan rangkuman bahan-bahan yang dibutuhkan sesuai *metric*.

Tabel III.5 Concept Generation
















Opsii	Opsii 1	Opsii 2	Opsii 3
Fungsi			
Panas di ruangan oven terjaga	 Glasswool	 Rockwool	
Material tahan panas	 Batako	 Batu bata	 <i>Plat mild steel</i>
Terlindung dari segala cuaca	 Seng	 Bata	
Panas dapat menyebar ke seluruh ruangan oven	0	1	2
Ukuran ruangan oven yang sesuai	220 × 150 × 220 cm	300 × 200 × 300 cm	
Limbah bahan bakar keluar	 Ventilasi	 Pipa	
Oven dapat ditutup	 Pintu aluminium	 Pintu baja	









Bahan baku terlindung dari api	 Plat baja	 Kaca tahan api	
Suhu oven dapat dipantau	 Termometer tempel	 Termometer meja	
Menghasilkan panas	 Bara api	 Boiler	 Tungku api

G. *Concept Selection*

Pilihan-pilihan dari pencarian internal dan eksternal pada Tabel III.5 di atas kemudian dikelompokkan menjadi 3 konsep berbeda. Setiap konsep menyangkup 10 metrics yang telah ditentukan. Ketiga konsep tersebut dapat dilihat pada Tabel III.6 di bawah ini.

Tabel III.6 Concept Selection

Konsep	Konsep A	Konsep B	Konsep C
Fungsi			
Panas di ruangan oven terjaga	 Glasswool	 Glasswool	 Rockwool
Material tahan panas	 Batako	 Batu bata	 Plat mild steel
Menghasilkan panas	 Tungku api	 Bara api	 Boiler
Terlindung dari segala cuaca	 Seng	 Bata	 Seng
Panas dapat menyebar ke seluruh ruangan oven	2	1	0
Ukuran ruangan oven yang sesuai	300 × 200 × 300 cm	300 × 200 × 300 cm	220 × 150 × 220 cm
Limbah bahan bakar keluar	 Pipa	 Ventilasi	 Pipa

Oven dapat ditutup	 Pintu alumunium	 Pintu alumunium	 Pintu baja
Bahan baku terlindung dari api	 Plat baja	 Kaca tahan api	 Plat baja
Suhu oven dapat dipantau	 Termometer digital	 Termometer tempel	 Termometer meja

H. *Concept Screening*

Konsep-konsep terpilih kemudian diolah dengan *concept screening* untuk mendapatkan konsep terbaik. Penilaian dilakukan dengan memberikan simbol “+” untuk konsep dengan *selection criteria* lebih baik dari referensi, kemudian simbol “0” jika *selection criteria* sama baiknya dengan referensi, dan simbol “-” jika *selection criteria* tidak lebih baik dari referensi. Perhitungan *concept screening* dapat dilihat pada Tabel III.7, serta produk referensi dapat dilihat pada Gambar III.3.



Gambar III.3 Reference

Sumber: (Sawmill-World dalam Alibaba.com, 2018)

Tabel III.7 Concept Screening

<i>Selection Criteria</i>	<i>Concepts</i>			
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Referensi</i>
Panas menyebar ke seluruh ruangan	+	+	-	0
Mudah dirawat	+	+	0	0
Mudah dioperasikan	0	-	0	0
Ukuran oven sesuai dengan luas lahan	+	+	+	0
Daya tampung cukup untuk bahan baku	0	0	-	0
Suhu dapat dipantau	+	+	+	0
Umur pakai	0	-	-	0
Biaya perancangan terjangkau	+	+	+	0
Biaya operasi terjangkau	+	+	0	0
Keamanan baik	+	+	+	0
Sum +'s	6	6	4	

Sum 0's	3	1	3
Sum -'s	0	2	2
Net Score	6	4	2
Rank	1	2	3
Continue?	<i>Yes</i>	<i>No</i>	<i>No</i>

Berdasarkan Tabel III.7 di atas, konsep A memiliki nilai sebesar 6 poin, sedangkan konsep B dan C mendapat nilai masing-masing 4 dan 2 poin. Oleh karena itu, konsep A dipilih untuk selanjutnya dilakukan perancangan karena memiliki nilai tertinggi dari ketiga konsep. Konsep tersebut memiliki daya tampung kurang lebih 1000 bahan baku..

I. Spesifikasi Akhir Perancangan

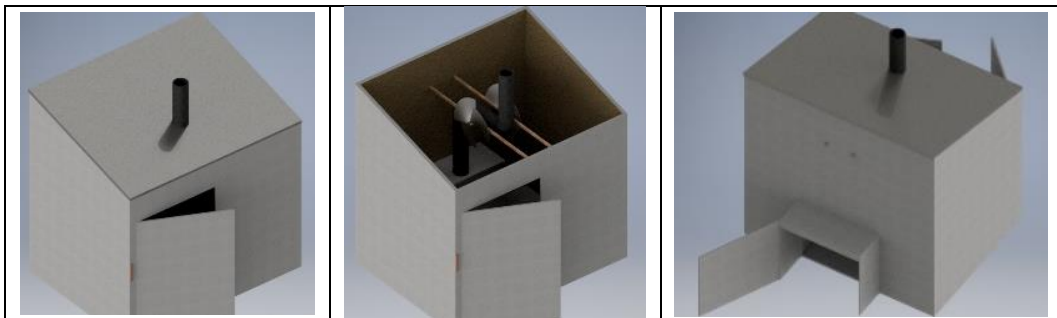
Berdasarkan konsep terpilih, maka spesifikasi rancangan oven pengering kayu dapat dilihat pada Tabel III.7 berikut.

Tabel III.7 Spesifikasi Rancangan

No.	Technical Response	Value	Unit
1	Material peredam panas	<i>Glasswool</i>	binary
2	Material produk	Batako	binary
3	Sumber panas	Tungku Api	binary
4	Material atap	Seng	binary
5	Jumlah blower	2	unit
6	Panjang produk	300	cm
7	Lebar produk	200	cm
8	Tinggi produk	300	cm
9	Volume produk	18×10^6	cm ³
10	Alat pembuangan limbah bahan bakar	Pipa baja	binary
11	Memiliki pintu	Pintu alumunium	binary
12	Batasan sumber energi dengan bahan baku	Plat baja	binary
13	Alat pengukur suhu	Termometer analog	binary

J. Gambar Hasil Perancangan

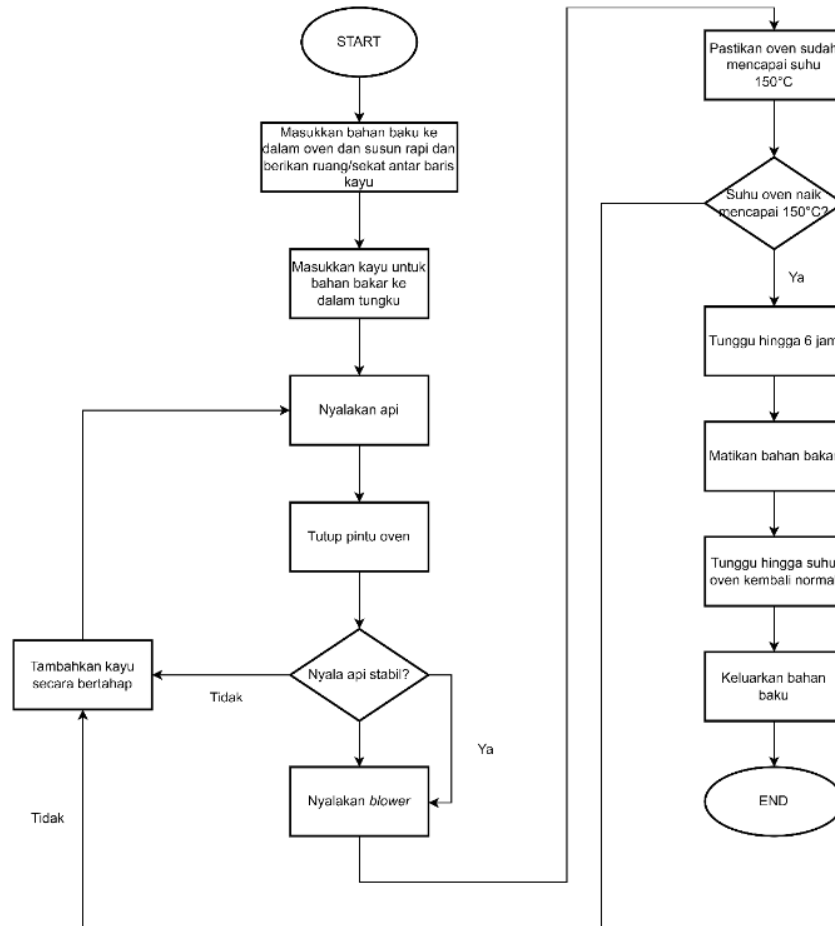
Konsep terpilih rancangan oven pengering kayu ditampilkan dalam bentuk Gambar III.7 di bawah.



Gambar III.4 Gambar Rancangan oven pengering kayu

K. Flowchart Hasil Perancangan

Tahap-tahap penggunaan oven pengering kayu digambarkan melalui *flowchart* pada Gambar III.5 di bawah ini.



Gambar III.5 Gambar *Flowchart* Hasil Perancangan

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat berdasarkan pengolahan data perancangan oven pengering kayu adalah penyebab munculnya jenis *defect* kayu celah dan retak adalah panas pada proses pengeringan tidak mencapai standar minimum yaitu 150°C. proses pengeringan eksisting hanya mengandalkan panas matahari yang rata-rata memiliki suhu 34°C. Perbaikan proses pengeringan bahan baku dapat dilakukan dengan merancang oven pengering kayu yang dapat menghasilkan panas hingga 150°C. Konsep yang diambil adalah Konsep A dengan rincian komponen material luar menggunakan batako, peredam panas dari dalam menggunakan *glasswool*, termometer analog untuk mengukur suhu, atap berbahan seng, menggunakan 2 buah *blower* untuk menyebarkan panas di dalam ruang oven, memiliki ukuran 270x200x270 cm, serta menggunakan tungku api sebagai sumber panas dengan memanfaatkan kayu sisa produksi untuk bahan bakar.

Oven pengering kayu diharapkan mampu memperbaiki proses pengeringan bahan baku dan diasumsikan dapat mengurangi jumlah *defect* sebanyak 33% ditandai dengan peningkatan nilai sigma dari 3.10 sigma menjadi 3.29 sigma. Pengurangan

jumlah *defect* sebanyak 33% persen tersebut berdasarkan asumsi bahwa jumlah produk *defect* pada proses pengeringan bahan baku berkurang sebanyak 50%.

KONFLIK KEPENTINGAN

Mengenai penelitian, kepenulisan, dan publikasi makalah ini, penulis melaporkan tidak ada potensi konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Mitra, "Fundamentals of Quality Control and Improvement," 2021.
- [2] BMKG, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. From Buletin Hujan Bulanan - Updated April 2022: <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=buletin-hujan-bulanan-updated-april2022&lang=ID&tag=klimatologi>, 2022.
- [3] D. E. Agustin and Y. Heryadi, "ANALISA PEREDAM PANAS GLASSWOOL PADA ALAT PEMBAKAR SAMPAH (INSINERATOR) PORTABEL 2 IN".
- [4] Ficalora, J. P., & Cohen, L., *Quality Function Deployment and Six Sigma a QFD Handbook Second Edition*. London: Pearson Education, Inc, 2010.
- [5] handayani.furniture, From Instagram: <https://instagram.com/handayani.furniture?igshid=YmM0MjE2YWMzOA> ==, 2023.
- [6] J. Antony, S. Vinodh, and E. V. Gijo, *Lean Six Sigma for small and medium sized enterprises: a practical guide*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016.
- [7] K. T. Ulrich, S. D. Eppinger, and M. C. Yang, *Product design and development*, Seventh edition. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2020.
- [8] *Lean Six Sigma Yellow Belt: certification manual*, 1st edition, 2021. Barcelona: Marge Books, 2021.
- [9] T. Priadi, A. A. C. Suharjo, and L. Karlinasari, "Dimensional stability and colour change of heat-treated young teak wood," *Int. Wood Prod. J.*, vol. 10, no. 3, pp. 119–125, Jul. 2019, doi: 10.1080/20426445.2019.1679430.
- [10] T. T. Allen, *Introduction to Engineering Statistics and Lean Six Sigma: Statistical Quality Control and Design of Experiments and Systems*. London: Springer London, 2019. doi: 10.1007/978-1-4471-7420-2.
- [11] Sawmill-World, *Kayu Oven Pengeringan Dry Kayu Mesin Pengering Kayu Kiln*. From Alibaba.com: <https://indonesian.alibaba.com/p-detail/Wood-60649521437.html?spm=a2700.8699010.29.31.389b7df1wb49hd>, 2018.
- [12] S. Knoth and W. Schmid, Eds., *Frontiers in Statistical Quality Control 13*. Cham: Springer International Publishing, 2021. doi: 10.1007/978-3-030-67856-2.
- [13] W. Zhan and X. Ding, *Lean Six Sigma and statistical tools for engineers and engineering managers*, First edition. New York [New York] (222 East 46th Street, New York, NY 10017): Momentum Press, 2016.