

STRATEGI PENGEMBANGAN PRODUK MESIN GERINDA PEMOTONG KERAMIK DENGAN MEMPERTIMBANGKAN RISIKO KECELAKAAN KERJA

Kelvin Wade Viorillo¹⁾, Andhika Cahyono Putra²⁾, Erly Ekayanti Rosyida³⁾
Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Majapahit
E-mail: Kelvinautech@gmail.com

Abstrak

Mesin gerinda adalah alat yang digunakan untuk proses pemotongan abrasif melalui gesekan antara bahan abrasif dengan benda kerja logam. Mesin gerinda yang sudah ada dipasaran menggunakan sistem mesin manual dengan satu mata pisau. Namun hal ini kerap kali membuat keramik yang dipotong tidak presisi dan pecah. Hal ini dapat disebabkan karena mesin gerinda yang digunakan tidak menggunakan dukungan yang baik. Selain itu, dalam pengoperasian mesin gerinda menggunakan tangan yang digerakkan, terjadi ketidaksesuaian garis potongan keramik yang ditentukan. Dengan kondisi tersebut, perlu adanya pengembangan untuk mencari bagaimana strategi desain produk mesin gerinda pemotong keramik yang mampu untuk meminimalisir risiko kegagalan produk dan kecelakaan kerja. Tahapan dalam pengembangan mesin gerinda meliputi analisis risiko mesin gerinda yaitu: identifikasi risiko, analisis pengembangan produk berdasarkan skala prioritas dan pendekatan QFD. Analisis risiko menggunakan pendekatan FMEA, di mana output dari tahapan ini digunakan sebagai awal untuk tahapan selanjutnya. Berdasarkan pengembangan produk menggunakan metode QFD didasari pada analisa risiko didapatkan keinginan pelanggan yaitu: ditambahkan box penampungan pecahan keramik, terdapat penghalang bagian wajah, penambahan box penampungan air, penambahan handle pegangan, dan desain fleksibel. Sedangkan kebutuhan teknis yang ingin dicapai yaitu: mesin gerinda dapat di aplikasikan dengan mudah, mengurangi getaran gerinda pada tangan, mengoptimalkan debu gram gerinda terkena mata, meminimalisir luapan debu potongan keramik, dan dapat menampung sisa potongan keramik.

Kata kunci: Risiko, Mesin Gerinda, FMEA, QFD

Pendahuluan

Mesin gerinda adalah alat yang digunakan untuk proses pemotongan abrasif melalui gesekan antara bahan abrasif dengan benda kerja logam [1]. Selain untuk memotong logam, mesin gerinda juga dapat memotong keramik. Proses penggilingan ini juga memperhalus dan membuat pengukuran yang akurat pada permukaan benda kerja. Gerinda juga dapat digunakan untuk mengasah benda kerja seperti pisau, pahat dan untuk mengampelas permukaan kayu atau papan.

Namun dalam praktiknya banyak ditemukan ketidakefektifan mesin gerinda manual. Masih ditemukan masalah yang sering timbul sebab mesin gerinda manual. Oleh karena itu, penelitian ini akan mencari analisa resiko yang mungkin terjadi saat menggunakan mesin manual. Setelah ditemukan analisa resiko, maka akan dicari usulan perbaikan desain produk mesin gerinda.

Menganalisa risiko penggunaan gerinda manual dapat dilakukan dengan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*). FMEA adalah metode yang digunakan untuk menganalisa efek dan dampak yang mungkin ditimbulkan oleh suatu produk. Salah satu cara mengembangkan suatu produk dapat dianalisa menggunakan metode QFD (*Quality Function Deployment*). QFD digunakan untuk menganalisa suatu produk yang diinginkan. Dalam hal ini, QFD dapat digunakan dan dimanfaatkan sebagai alat yang dapat digunakan untuk menyusun pengembangan mesin gerinda manual.

Dengan pemaparan diatas, perlu dirancang sebuah alat gerinda yang lebih efisien untuk memproduksi potongan keramik yang lebih baik. Alat pemotong yang dirancang lebih diharapkan dapat menjadi solusi perbaikan desain mesin gerinda yang dapat menghasilkan potongan keramik yang lebih rapih dan presisi. Oleh karena itu, peneliti ingin menciptakan alat slading stand gerinda yang bisa membantu proses pemotongan keramik agar lebih rapi dan presisi tanpa harus menahan gerinda secara

manual dengan tangan.

Tinjauan Pustaka

Analisis Risiko

Manajemen risiko memiliki banyak definisi. Salah satunya, manajemen risiko, merencanakan dan mengelola sumber daya dan kegiatan lain dalam suatu organisasi dengan tujuan meminimalkan dampak kerugian sambil menjaga biaya dalam tingkat kelayakan proyek. , Dan didefinisikan sebagai proses pemantauan [2].

Menurut Sudarsih, tahap pertama dari proses manajemen risiko adalah tahap identifikasi risiko. Identifikasi risiko adalah proses sistematis dan berkelanjutan untuk mengidentifikasi kemungkinan risiko atau kerugian pada aset, pemilik, dan karyawan perusahaan. Proses identifikasi risiko ini mungkin merupakan proses yang paling penting, karena Anda perlu mengidentifikasi semua risiko yang ada atau mungkin terjadi pada proyek Anda dari proses ini. [3]

FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*)

FMEA adalah pendekatan sistematis yang menggunakan metode tabel untuk mengidentifikasi jenis kegagalan, penyebab kegagalan, dan efek dari kegagalan tersebut sehingga para insinyur dapat mengidentifikasi mode kegagalan potensial dan efeknya. Mendukung proses berpikir yang digunakan. FMEA merupakan suatu metode untuk menilai tingkat keandalan suatu sistem untuk mengetahui dampak dari suatu kegagalan sistem. Kegagalan dikategorikan menurut dampaknya terhadap keberhasilan misi sistem. Menurut Andiyanto, mode kegagalan dan analisis dampak secara luas didefinisikan sebagai metode untuk mengidentifikasi tiga hal: Potensi penyebab kegagalan sistem, desain produk, dan proses manufaktur. Dampak Kegagalan Kegagalan dan Keperahan Risiko [4].

Setelah mengetahui penyebab potensi kegagalan suatu kerusakan peralatan dari metode FMEA selanjutnya untuk melihat prioritas risiko keparahan atau RPN, Anda harus mencari nilai Saverity (keparahan), Occurrence (tingkat kemungkinan terjadinya) & Deteksi (Detesi).

QFD (*Quality Function Deployment*)

Metode QFD secara singkat diartikan sebagai metode terstruktur yang digunakan dalam proses perencanaan dan pengembangan produk guna menentukan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen serta mengevaluasi suatu produk dalam memenuhi kebutuhan dan harapan konsumen [5]. QFD sangat memungkinkan bagi unit bisnis dalam menentukan kebutuhan yang diprioritaskan oleh konsumen, menemukan respon konsumen yang mengubah kebutuhan tersebut dan mengubah proses kegiatan produksi sehingga tercapai produktivitas yang efektif dan maksimal.

HOQ (*House of Quality*)

Jay Heizer dan Barry Render mendefinisikan *House of Quality* (HOQ) sebagai "Sebuah teknik grafis untuk mendefinisikan hubungan, antara keinginan pelanggan dan produk (atau layanan)". Artinya dengan menggunakan *House of Quality* (HOQ), maka setiap perusahaan dapat mengetahui dan mengidentifikasi hubungan yang terjadi antara karakteristik harapan dan kebutuhan konsumen, dari masing-masing perusahaan, dengan karakteristik teknis yang dimiliki. oleh masing-masing perusahaan tersebut. Selain itu, keberadaan *House of Quality* (HOQ), juga memungkinkan setiap perusahaan yang menerapkan penerapan *Quality Function Deployment* (QFD), dapat membandingkan kinerja yang telah diterapkan dengan kinerja yang telah diterapkan. oleh perusahaan pesaing (benchmarking). [6]

Perencanaan

Perancangan merupakan kegiatan awal dari rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Pada tahap desain, keputusan penting dibuat yang mempengaruhi aktivitas lain yang

mengikutinya. Perancangan yang dimaksud adalah suatu proses pembuatan beberapa keluaran mesin berdasarkan suatu kebutuhan atau masalah, mulai dari perencanaan, pengumpulan dan analisis data hingga pembuatan rancangan yang efisien dan terarah. [7]

Perancangan produk itu sendiri terdiri dari rangkaian kegiatan yang berurutan, oleh karena itu perancangan disebut proses perancangan yang mencakup semua kegiatan yang termasuk dalam perancangan. Kegiatan proses desain disebut fase. Menurut Ginting, proses desain meliputi langkah-langkah berikut: (1) pra-desain produk, termasuk asumsi desain dan orientasi produk; (2) desain produk, meliputi tahapan memahami aspek informasi yang relevan, tahapan penciptaan, analisis, pengembangan, dan penyajian dalam proses pengembangan produk. [8]

Metode Penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini nantinya akan dipakai untuk menacari pelaku di jaringan distribusi dan melakukan penilaian variabel yang sudah ditentukan sebelumnya. Data tersebut terdiri dari seperti dibawah ini:

1. Data primer memuat data yang dikumpulkan melalui wawancara dan kuesioner yang dibuat oleh peneliti untuk secara langsung diberikan pengisian ke narasumber yang sudah ahli mengenai risiko-risiko yang akan atau sedang di alami saat proses mengoperasikan gerinda manual.
2. Data sekunder berisi data yang didapatkan oleh orang yang melakukan penelitian dari hasil karya orang lain yang sudah melakukan penelitian lebih dulu. Data sekundernya berupa informasi yang berhubungan dengan risiko penggunaan gerinda manual.

Pengolahan Data

Sesudah data primer maupun data sekunder sudah terkumpul kemudian dilanjutkan mengolah data-data memakai metode-metode yang sudah ditentukan sebelumnya agar memudahkan mendapatkan hasil. Hasil dari pengolahan data tersebut digunakan sebagai jawaban dari rumusan masalah. Pengolahan data haruslah menghasilkan suatu pandangan yang bisa dipahami oleh pembaca. Dalam pengolahan data pada penelitian ini melalui dua tahap yaitu:

- a. Analisa risiko penggunaan mesin gerinda manual menggunakan metode FMEA
Tahapan-tahapan menyelesaikan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) sebagai berikut:
 - 1) Mencari Risiko dan pengaruhnya
 - 2) Penggunaan tabel severity untuk menilai kerusakan setiap Risiko
 - 3) Penggunaan tabel occurrence untuk menilai peluang dari setiap jumlah kejadian Risiko.
 - 4) Penggunaan tabel *detection* untuk menilai peluang tingkat deteksi risiko.
 - 5) Menghitung nilai RPN
 - 6) Meranking hasil nilai RPN
- b. Analisa pengembangan mesin gerinda manual menggunakan metode QFD
Dalam pengolahan data, penulis memilih menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD), Adapun tingkatannya sebagaimana berikut :
 - 1) Tahap pengumpulan *Voice of Customer*
 - 2) Tahapan penyusunan *House of Quality*
 - 3) *Part of Deployment*
 - 4) *Process Planning*
 - 5) Perencanaan Produksi

Hasil Dan Pembahasan

Analisis Risiko Menggunakan Metode FMEA

Pada pembahasan di metode FMEA Pertama kali dilakukan setelah didapatkan nilai keparahan (*Severity*), nilai kejadian (*Occurance*), dan nilai deteksi (*Detection*) adalah melakukan perhitungan skor RPN (*Risk Priority Number*) yang dipakai untuk menentukan ranking nilai dari setiap kejadian risiko. Agar setelah diketahui nilai RPN bisa dicari kejadian risiko yang mempunyai skor RPN yang paling tinggi hingga kejadian risiko yang memiliki nilai RPN yang paling terendah setelah itu bisa ditentukan fokus utama untuk diberikan solusi. untuk mencari nilai RPN berasal dari perkalian antara nilai dari tabel *Severity* (S), tabel *Occurance* (O), tabel *Detection* (D).

Berikut ini hasil keseluruhan perhitungan skor RPN (*Risk Priority Number*) berdasarkan hasil penilaian kejadian risiko oleh narasumber:

Tabel 1 Penilaian Nilai RPN

No.	Kejadian	S	O	D	RPN
1	Percikan potongan keramik gerinda melukai dahi	4	2	6	48
2	Percikan potongan gerinda melukai area mata	4	3	5	60
3	Potongan keramik gerinda melukai area bibir	4	2	4	32
4	Luapan percikan keramik melukai area mata	4	5	3	60
5	Wajah luka dan tergores sebab gram gerinda	3	2	5	30
6	Menghirup debu potongan keramik	2	10	2	40
7	Tangan terkena percikan potongan keramik	3	9	2	54
8	Kram tangan ketika menggerinda	3	5	4	60
9	Posisi menggerinda terlalu membungkuk	3	7	2	42
10	Kaki terluka sebab potongan keramik yang berserakan	3	3	7	63

(Sumber: Data diolah, 2022)

Analisis QFD

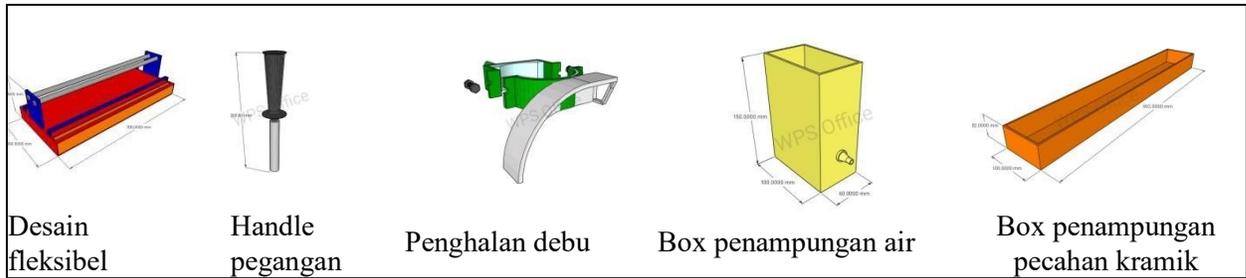
Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada lima pekerja yang menggunakan mesin gerinda manual, diperoleh lima kebutuhan pengguna (*voice of costumer*) yaitu ditunjukkan pada tabel 2

Tabel 2 Voice of Costumer

Hasil RPN	<i>Voice of Costumer</i>
Kaki terluka sebab potongan keramik yang berserakan	Terdapat Box Penampung Pecahan Keramik
Percikan gram gerinda melukai area mata	Terdapat penghalang bagian arah wajah
Luapan percikan keramik melukai area mata	Penambahan box penampung air
Kram tangan ketika menggerinda	Penambahan Handle Pegangan
Tangan terkena percikan potongan keramik	Desain fleksibel

(Sumber: Data diolah, 2022)

Berdasarkan data diatas terdapat lima kebutuhan pelanggan/pengguna mesin gerinda yang dihubungkan dengan hasil perhitungan RPN risiko tertinggi, maka yang harus dikembangkan yaitu: box penampung sisa potongan keramik, penghalang bagian wajah, penambahan box penampung air, handle pegangan gerinda, dan desain fleksibel.

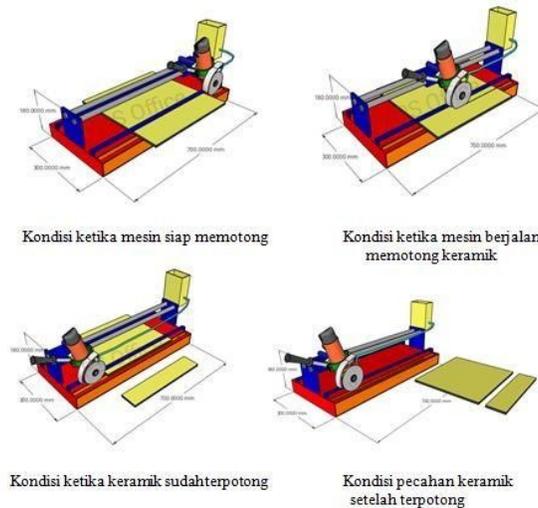


Gambar 2. Part Depeloment

Adapun secara rinci perencanaan produksi adalah sebagai berikut:

- Membuat desain fleksibel gerinda dapat mempermudah pekerjaan pemotongan kramik.
- Membuat handle pegangan dilengkapi dengan bantalan yang dapat meredap getaran mesin gerinda.
- Membuat penghalang debu gram gerinda terbuat dari plat galvanis yang dihubungkan pada gerinda
- Membuat box air untuk mengairi keramik yang ingin di potong dengan air.
- Membuat box penampungan pecahan keramik terbuat dari plat galvanis.

Desain poduk usulan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Desain Final

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis risiko menggunakan gerinda manual dengan metode FMEA diperoleh lima nilai RPN tertinggi yaitu: kaki terkena potongan keramik, mata terkena gram gerinda, mata terkena percikan keramik, kram tangan ketika menggerinda, dan tangan terkena percikan potongan keramik. Berdasarkan pengembangan produk menggunakan metode QFD didasari pada analisa risiko didapatkan kebutuhan teknis yang ingin dicapai yaitu: mesin gerinda dapat di aplikasikan dengan mudah, mengurangi getaran gerinda pada tangan, mengoptimalkan debu gram gerinda terkena mata, meminimalisir luapan debu potongan keramik, dan dapat menampung sisa potongan keramik. Sehingga didapatkan desain pengembangan produk slading stand gerinda sebagai upaya perbaikan desain mesin gerinda manual.

Daftar Pustaka

- [1] I. Ambar, N. Serra, F. Neves, & T. Ferreira. (2008). *Observations of the Mediterranean Undercurrent and eddies in the Gulf of Cadiz during 2001*. *Journal of Marine Systems*, 71(1-2), hlm.195-220.
- [2] S.J. Lowder. (1982). Risk Management: key to profitability. *The cratered accounted ant in Australia*. [Online]. Tersedia di: www.kemalapublisher.com [10 Maret 2022]
- [3] U. Sudarsih. (2016). Manajemen Risiko Pada Pembiayaan Usaha Mikro Di Kjks Baituttamwil Tamzis (*Studi Kasus Pada KJKS Baituttamwil Tamzis Cabang Klampok Banjarnegara*) (Doctoral dissertation, IAIN Purwokerto). [Online]. Tersedia di: www.repository.iainpurwokerto. [20 Maret 2022]
- [4] R. Budiarto. (2017). Manajemen risiko keamanan sistem informasi menggunakan metode fmea dan iso 27001 pada organisasi xyz. *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)*, 2(2), hlm. 48-58.
- [5] N.T. Bunga, H. Sukma, H. Hariri, & Y.A. Sihombing. (2019). Rancang Bangun Mesin Gerinda Copy Camshaft. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 17-25.
- [6] P. Comley, I. Walton, T. Jin, & D.J. Stephenson. (2006). A high material removal rate grinding process for the production of automotive crankshafts. *CIRP annals*, 55(1), hlm. 347-350.
- [7] R.A. Thursina. (2018). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Operator Mesin Gerinda. *The Indonesian Journal Of Occupational Safety and Health*, 7(1), hlm. 30-41.
- [8] F. DeGrazio, & D. Paskiet. (2020). *Injectable Combination Product Development: Facilitating Risk-Based Assessments for Efficiency and Patient Centric Outcomes*. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 109(7), hlm. 2101-2115.
- [9] R.M. Veranika, M.A. Fauzie, & M. Ali. (2022). Modifikasi Alat Dudukan Pada Mesin Gerinda Untuk Pemotongan Berbagai Jenis Kayu Secara Manual. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 10(1), hlm. 16-20