



PAPER – OPEN ACCESS

Perancangan dan Pencetakan Prototype Produk Ragum Mini Portabel dengan Rahang Kayu Menggunakan 3D Printing

Author : Van Hubert, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2306
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Perancangan dan Pencetakan *Prototype* Produk Ragum Mini Portabel dengan Rahang Kayu Menggunakan *3D Printing*

Van Hubert*, Fakhri Hafizh, Marisa Zahra, Aurora Putri Susilo, Muhammad Zaky

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jln Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

vanhubert19@gmail.com, fakhrihafizh02@gmail.com, marisaazhr01@gmail.com, auroraputriss4@gmail.com, zaky35324@gmail.com

Abstrak

Rekayasa teknik mesin, kerja bangku merupakan praktik yang membutuhkan keahlian mekanikal dan fokus pada etos kerja seperti ketekunan dan disiplin sebelum menggunakan mesin produksi. Proses menjepit pada benda kerja adalah langkah penting dalam proses seperti memotong, mengikir, dan mengelas. Ragum, alat mekanis dengan basis poros ulir, memungkinkan berbagai pekerjaan dilakukan pada benda kerja dengan menggunakan gergaji, kikir, bor, dan peralatan lainnya. Namun, ragum konvensional memiliki keterbatasan seperti kurangnya kenyamanan dan keefektifan dalam menjepit benda kerja kecil dengan kepadatan rendah. Dalam penelitian ini, dilakukan perancangan ragum *mini portable* dengan rahang kayu untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Penggunaan metode *brainstorming* dalam perancangan produk ini diharapkan dapat menghasilkan solusi yang inovatif dan efektif. *Prototyping* ragum *mini* ini akan dilakukan menggunakan teknologi *3D printing*, yang merupakan salah satu metode *rapid prototyping* yang memungkinkan pembuatan model secara cepat dan akurat berdasarkan data CAD. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan solusi yang lebih baik dalam penggunaan ragum dalam proses kerja bangku.

Kata Kunci: *3D Printing*, *Brainstorming*, Ragum

Abstract

Mechanical engineering, benchwork is a practice that requires mechanical skills and focuses on work ethics such as perseverance and discipline before using production machinery. Clamping the workpiece is a crucial step in processes like cutting, filing, and welding. Vise, a mechanical tool with a threaded spindle, enables various tasks to be performed on the workpiece using saws, files, drills, and other tools. However, conventional vises have limitations such as lack of comfort and effectiveness in clamping small workpieces with low density. This research aims to design a portable mini vise with wooden jaws to address these issues. The use of brainstorming methods in product design is expected to generate innovative and effective solutions. Prototyping of this mini vise will be done using 3D printing technology, which is one of the rapid prototyping methods enabling quick and accurate model production based on CAD data. Thus, this study aims to develop a better solution for vise utilization in benchwork processes.

Keywords: *3D Printing*, *Brainstorming*, *Vise*

1. Pendahuluan

Dalam konteks rekayasa teknik mesin, kerja bangku adalah praktik kerja yang melibatkan keterampilan dalam bidang mekanika. Ini adalah proses produksi yang dilakukan secara manual tanpa menggunakan mesin berat, tetapi hanya dengan menggunakan alat-alat yang dioperasikan secara langsung oleh tangan manusia. [1]. Kerja bangku menekankan pada etos kerja yang mencakup ketekunan, disiplin, ketahanan, dan keterampilan teknis sebagai persiapan sebelum melakukan pekerjaan dengan menggunakan mesin-mesin produksi [2]. Proses menjepit atau mencekam pada sebuah benda merupakan langkah penting untuk memfasilitasi berbagai pekerjaan seperti pemotongan, pahat, pengikiran, pengelasan, dan sebagainya. [3].

Ragum adalah perangkat mekanis yang menggunakan poros ulir untuk menjepit benda kerja. Alat ini memungkinkan berbagai macam pekerjaan dilakukan pada benda kerja yang ditempatkan di atasnya, seperti penggunaan gergaji, kikir, bor, dan peralatan lainnya. [4]. Alat pencekam, dari bentuk sederhana hingga modern saat ini, berkembang seiring meningkatnya kompleksitas dan kemajuan pekerjaan permesinan. Ini memungkinkan pengolahan benda intensitas rumit dengan lebih mudah dan memperoleh produk bernilai tinggi. [5].

Ragum yang sering kita temui biasanya digunakan untuk menjepit benda-benda saat bekerja di bengkel dan umumnya tersemat pada meja kerja [6]. Pengerjaan benda kerja yang dilakukan dengan sikap berdiri pada ragum yang dipasang di meja kerja dilakukan berkali-kali sehingga akan mudah menimbulkan fatigue dan gangguan pada otot tubuh jika tinggi kedudukan ragum di meja tidak sesuai dengan antropometri tubuh [2]. Ragum juga dimanfaatkan sebagai alat penjepit benda kerja yang berukuran kecil dengan kepadatan yang lebih rendah dari material ragum itu sendiri [7]. Namun hal tersebut membuat penjepitan tidak maksimal dan dapat berdampak pada hasil pekerjaan, mengakibatkan pekerja tidak nyaman saat melakukan sesuatu pada ragum itu [8].

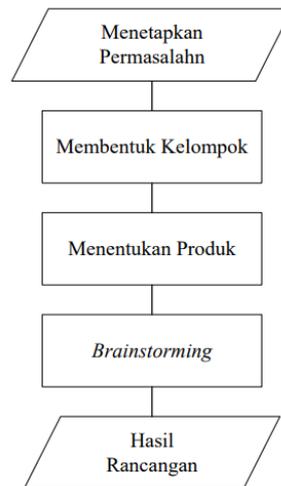
Menurut Raymond McLeod, prototype adalah alat yang menunjukkan kepada pembuat dan pengguna potensial bagaimana sistem akan beroperasi dalam bentuk lengkap. Prototyping adalah proses membuat model perangkat lunak sederhana untuk memberikan gambaran awal tentang program dan melakukan pengujian awal. Prototyping memungkinkan pengembang dan

pengguna berinteraksi selama proses pembuatan, yang memudahkan pengembang untuk memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat. Rapid prototyping (RP) adalah metode untuk membuat model skala dari komponen produk atau rakitan produk dengan data CAD. Teknik ini biasanya menggunakan fabrikasi lapis demi lapis atau fabrikasi aditif untuk membuat prototipe 3D dari objek yang diinginkan [9].

Melihat permasalahan tersebut, maka dilakukan perancangan ragum mini portabel dengan rahang kayu yang dapat mengatasi masalah-masalah yang ada. Perancangan produk ragum dilakukan menggunakan metode *brainstorming* kemudian ragum yang telah ada, akan dibuat *prototype*-nya dengan menggunakan *3D printing*.

2. Metodologi Penelitian

Penetapan metode dalam penelitian ini yaitu metode *brainstorming*, di mana merupakan salah satu jenis diskusi kelompok dengan tujuan memecahkan masalah [10]. *Brainstorming* merupakan sebuah pendekatan untuk menyelesaikan berbagai persoalan dan memperoleh ide baru sebanyak mungkin secara cepat. Pendekatan ini bertujuan menyatukan gagasan atau pendapat dalam rangka menentukan dan memilih pernyataan menjadi jawaban terhadap permasalahan yang dihadapi [11]. Metode *brainstorming* adalah metode yang dilakukan dengan penyampaian materi dan ide oleh seluruh anggota kelompok serta dilakukan diskusi kelompok untuk mendapatkan kesepakatan hasil akhir [12]. Berikut merupakan langkah-langkah untuk melakukan penelitian perancangan produk menggunakan metode *brainstorming*.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan Produk Ragum

Brainstorming adalah metode mengumpulkan ide atau gagasan dari seluruh anggota kelompok. Metode *brainstorming* sering disebut sebagai penyelesaian masalah yang kreatif dan dapat diterapkan sendiri [13]. Metode merupakan suatu cara untuk mewujudkan rencana yang telah disusun sebelumnya agar tercapai secara optimal [14]. Metode *brainstorming* merupakan suatu cara untuk mendapatkan pendapat atau gagasan dari seluruh anggota kelompok dalam waktu yang singkat [15].

Brainstorming adalah sebuah proses kolaboratif di mana sebuah kelompok non-hierarkis dipimpin oleh seorang fasilitator untuk menghasilkan sebanyak mungkin ide tanpa kritik terhadap setiap gagasan yang muncul. Selama sesi ini, ide-ide yang muncul, termasuk yang mungkin terlihat tidak masuk akal, tetap diterima dan didiskusikan secara singkat dan jelas. Suasana dalam ruangan dijaga agar tenang dan terbebas dari hambatan, sementara durasi *brainstorming* tidak melebihi 20-30 menit untuk mempertahankan fokus dan produktivitas. Langkah-langkahnya dimulai dengan pembentukan kelompok, penginformasian aturan, pemunculan pernyataan permasalahan awal oleh pemimpin kelompok, waktu bagi setiap anggota untuk mempersiapkan ide, penulisan gagasan, dan akhirnya pengumpulan gagasan untuk evaluasi mendalam.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan dalam perancangan produk ragum mini portabel dengan rahang kayu dengan metode *brainstorming* adalah sebagai berikut.

3.1. Memahami Masalah Perancangan Produk dan Menetapkan Tujuan

Perancangan produk dilakukan berdasarkan permasalahan pengguna yang timbul saat pemakaian produk ragum konvensional. Permasalahan tersebut antara lain sebagai berikut:

- Ragum hanya bisa menjepit benda kerja yang berukuran kecil dengan kepadatan yang lebih rendah dari ragum itu sendiri.
- Kelelahan dan gangguan otot para pekerja akibat pengerjaan benda kerja yang dilakukan dengan sikap berdiri pada ragum yang dipasang di meja kerja.

Tujuan dari perancangan ragum adalah meminimalisasi risiko terjadinya cedera otot, mencegah terjadinya kelelahan saat bekerja, serta merancang ragum yang dapat digunakan tanpa merusak benda kerja yang memiliki kepadatan rendah.

3.2. Membentuk Kelompok

Pembentukan kelompok dalam metode *brainstorming* merupakan langkah krusial untuk memastikan terciptanya lingkungan yang kondusif bagi generasi ide yang produktif. Dalam kelompok, setiap anggota memiliki peran penting dalam menyumbangkan gagasan, merangsang kreativitas, dan mendorong kerja sama. Dengan demikian, pembentukan kelompok yang seimbang dan inklusif akan memberikan dukungan yang optimal bagi terwujudnya proses *brainstorming* yang efektif, menghasilkan solusi inovatif yang mampu mengatasi tantangan yang dihadapi.

3.3. Menentukan Produk

Tujuan dari kegiatan perancangan dan pengembangan produk ragum dengan metode *brainstorming* ini adalah untuk merancang pengembangan produk yang dapat meningkatkan proses dan menjadikannya lebih efektif dan efisien. Proses desain dan pengembangan produk harus fokus pada pengembangan kreativitas dan inovasi dalam desain produk yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan saat ini.

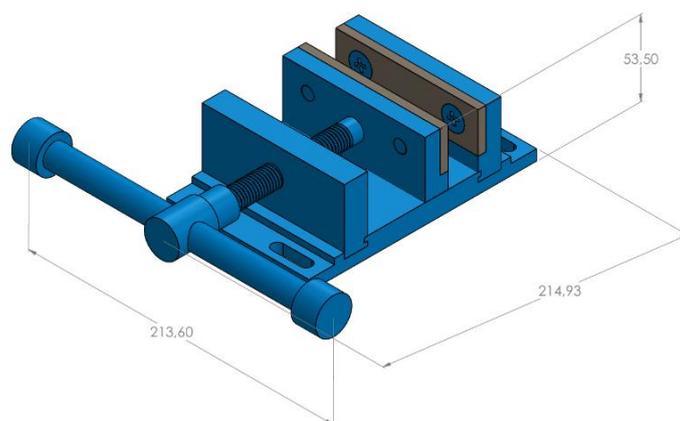
3.4. Hasil Akhir Perancangan Produk

Setelah dilakukan *brainstorming* dan mengumpulkan gagasan dari setiap anggota kelompok terkait permasalahan dalam merancang produk ragum, hasil akhir dari perancangan produk ragum terdiri dari 10 komponen yaitu ulir, pemutar ulir, tutup pemutar, badan ragum, dudukan ulir, penjepit berjalan, penjepit tetap, papan penjepit, mur A, dan mur B.

Ragum ini memiliki dimensi sebesar 213,60 mm x 214,93 mm x 53,50 mm dan seluruh komponen kecuali papan penjepit tetap dan papan penjepit berjalan menggunakan material baja, sehingga kokoh walaupun tidak terpasang pada meja. Ragum ini bersifat fleksibel, dapat digunakan dimanapun dikarenakan ukurannya yang relatif kecil dan tidak perlu dipasang pada meja kerja.

Sementara pada komponen papan penjepit tetap dan papan penjepit berjalan, menggunakan material kayu yang dapat mencegah kerusakan pada benda kerja. Sehingga ragum ini dapat digunakan untuk benda kerja dengan kepadatan yang rendah. Maka rancangan produk ragum mini portabel dengan rahang kayu ini dapat dimanfaatkan oleh lebih banyak pengguna seperti para pengrajin.

Hasil perancangan produk ragum mini portabel dengan rahang kayu dapat dilihat pada Gambar 1.

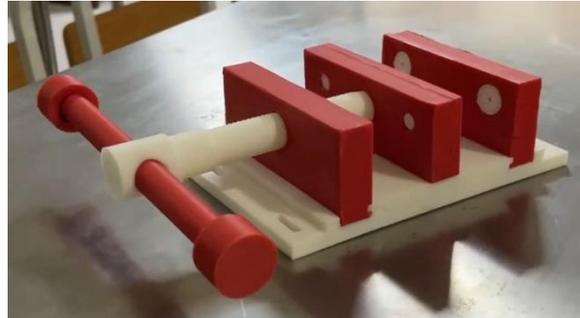


Gambar 1. Hasil Akhir Perancangan Produk Ragum

Hasil perancangan produk ragum yang telah dibuat, akan dilakukan pembuatan *prototype* dengan menggunakan *3D Printing*. Pembuatan *prototype* dilakukan untuk mengetahui apakah produk bekerja sesuai dengan rancangan dan tujuan yang telah direncanakan oleh perancang. Dalam pembuatan *prototype* dilakukan penentuan parameter *3D Printing* dengan menggunakan *software Ultimaker Cura*, parameter yang ditentukan adalah sebagai berikut.

- Nozzle Temperature : 230°C
- Bed Temperature : 100°C
- Speed : 50 mm/s
- Layer Thickness : 0,1 mm

Hasil pencetakan *prototype* produk ragum dengan menggunakan 3D Printing dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pencetakan *Prototype* Ragum

4. Kesimpulan

Proses penekaman benda kerja menjadi fokus penting dalam kerja bangku, dan ragum merupakan alat mekanis yang mengizinkan berbagai jenis pekerjaan dilakukan dengan benda kerja yang ditempatkan di atasnya. Namun, ragum konvensional memiliki keterbatasan, seperti kenyamanan dan efisiensi penjepitan yang tidak optimal. Untuk mengatasi hal ini, perancangan ragum mini portabel dengan rahang kayu diusulkan sebagai solusi. Proses perancangan ini melibatkan metode *brainstorming* untuk mengidentifikasi masalah dan menciptakan solusi inovatif.

Berdasarkan ide dan gagasan yang telah dipaparkan, rancangan produk ragum memiliki 10 komponen yaitu ulir, tutup pemutar, dudukan ulir, pemutar ulir, badan ragum, penjepit tetap, penjepit berjalan, mur A, dan mur B yang berbahan baja, dan papan penjepit tetap serta papan penjepit berjalan yang berbahan kayu. Produk ragum memiliki dimensi sebesar 213,60 mm x 214,93 mm x 53,50 mm. Sehingga ragum mini portabel ini dapat digunakan dengan mudah dimanapun tanpa harus dipasang pada meja dan dapat digunakan pada benda kerja dengan kepadatan rendah tanpa merusak benda kerja tersebut, sehingga rancangan ragum ini memungkinkan penggunaan dengan jangkauan yang lebih luas.

Hasil perancangan produk ragum kemudian dicetak menjadi suatu *prototype* menggunakan teknologi 3D printing untuk evaluasi dan pengembangan lebih lanjut. Dengan demikian, kombinasi antara ide kreatif dan teknologi modern diharapkan dapat menghasilkan ragum yang lebih efisien dan ergonomis.

Referensi

- [1] F. Restu, R. Hakim, and F. S. Anwar, "Analisa Kekuatan Material ASTM A36 pada Konstruksi Ragum terhadap Variasi Gaya Cekam dengan Menggunakan Software SolidWorks 2013," *J. Integr.*, vol. 9, no. 2, p. 113, 2017..
- [2] I. N. Sutarna, "Analisis Ketinggian Ragum Terhadap Beban Kerja Mahasiswa Praktek Kerja Bangku Di Bengkel Teknologi Mekanik Politeknik Negeri Bali Workbench Practice At Workshop Technology Mechanical State," *Logic*, vol. 13, no. 3, pp. 82–87, 2013.
- [3] E. Arifin and A. Hidayat, "Rancang Bangun Alat Ragum Dengan Sistem Kerja Otomatis," *Mot. Bakar J. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 1, pp. 25–29, 2018,
- [4] M. Dahlan, E. Sulfiana, and I. P. A., "Studi analisis kekuatan ragum dengan menggunakan sistem hidrolik," pp. 346–351, 2023.
- [5] Robertus Sidartawan, "Perancangan Dan Pengembangan Produk Ragum Dengan Metode Quality Function Deployment(Qfd)," *J. ROTOR*, vol. 5, no. 2, pp. 42–43, 2012.
- [6] "jtpg, vol. 1, no. 1, p. 82, Oct. 2017. 'Rancang Bangun Alat Ragum Mini' T. Antuke and F. D. Darise," vol. 1, no. 1, p. 2017, 2017.
- [7] W. K. Hanifa R., Nur Hudha, "J urnal P engabdian M asyarakat T eknik," vol. 1, no. 2, pp. 30–36, 2019.
- [8] E. J. Permadi, "1 . Latar Belakang Kenyamanan dalam sebuah pekerjaan bangunan adalah sebuah kebutuhan yang sangat dicari dan dioptimalkan oleh setiap individu . Berbagai macam bentuk model maupun peralatan yang menunjang sebuah nilai keamanan pada diri manusia , seperti ," vol. 3, no. 1, pp. 12–28, 2021.
- [9] S. Cahyati and B. Satriawan, "Ketelitian Dimensi Produk Hasil Proses Modifikasi Mesin Fdm Dual Extruder," *Pros. Semin. Nas. Pakar*, pp. 1–7, 2019, doi: 10.25105/pakar.v0i0.4185.
- [10] T. Sinta et al., "Kredo 4 (2020) KREDO: Jurnal Ilmiah Bahasa dan Sastra Keefektifan Penerapan Metode Brainstorming Untuk Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Dalam Menulis Teks Berita," vol. 4, no. 1, 2020, [Online]. Available:
- [11] A. Firdaus, E. Alwanb, W. Adillah, B. Panec, and C. P. Febrinad, "TALENTA Conference Series Penerapan Brainstorming Pada Produk Soft Cervical Neck," vol. 3, no. 2, 2020.
- [12] T. Ekosistem, D. Sekolah, S. Rahma, D. Masduki, D. Fran, and Y. Tri, "Metode Brainstorming Dalam Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada," vol. 9, no. 1, pp. 855–861, 2023.
- [13] H. Hariyadi, A. A. Alimin, and E. Ramaniyar, "Pengaruh Metode Pembelajaran Brainstorming Terhadap Keterampilan Menulis Artikel Ilmiah," *J. Pendidik. Bhs.*, vol. 8, no. 2, p. 330, 2019.
- [14] T. Ekosistem, D. Sekolah, S. Rahma, D. Masduki, D. Fran, and Y. Tri, "Metode Brainstorming Dalam Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Pada," vol. 9, no. 1, pp. 855–861, 2023.

- [15] P. A. Labahi, "Penerapan Metode 'Brainstorming' pada Diklat Masyarakat Budaya dan Pengolahan Aren Kabupaten Pangkep," *J. Ecosyst.*, vol. 19, no. 1, pp. 1-9, 2019.