



Pemanfaatan Limbah Plastik Menjadi Rak Sepatu Menggunakan Material Botol Plastik Aqua

Jaelani¹, Sudarmono², Fika Rizki Oktariani^{3*}

^{1,2,3} Program Studi Desain Produk, Universitas Muhammadiyah Tegal, Indonesia

E-Mail: jaelani.stmt@gmail.com¹, sudarmono92@mail.ugm.ac.id², fikarizki8102@gmail.com³

Alamat: Kampus 2 : Jl. Melati No. 27 Kota Tegal Telp 0877-7137-3366/0815-804-2009

Korespondensi penulis: fikarizki8102@gmail.com*

Abstract. A collection of shoes that are not neatly arranged often makes you lazy to tidy up and clean them, whereas the condition of scattered shoes can spoil the view and reduce the durability and functionality of the shoes themselves. On the other hand, plastic waste, especially plastic bottles, is increasing and becoming a serious problem for the environment. In an effort to reduce the impact of pollution and utilize unused items, this study proposes a solution in the form of making a shoe rack from used plastic bottle waste. The use of plastic bottles not only reduces the amount of waste but also provides a practical solution for more organized shoe storage, especially for students who need efficient and environmentally friendly shoe storage space. The method used in this study is (R&D), which aims to develop a shoe rack product and test its effectiveness and feasibility. The test results show that this shoe rack can accommodate 12 pairs of shoes with a maximum strength of 5.5 kg per rack consisting of three levels. The use of 69 plastic bottles for the base and 24 bottles for the walls provides a large enough capacity to store shoes. Based on the test results, this shoe rack not only functions as a place to store shoes, but also as an effort to reduce plastic waste and support environmental sustainability. This product can also be used as an example in learning product design, recycling, and entrepreneurship.

Keywords: Shoe Rack, Plastic Waste, Waste Management, Product Innovation

Abstrak. Koleksi sepatu yang tidak tertata dengan rapi sering kali menimbulkan rasa malas untuk merapikan dan membersihkannya, padahal kondisi sepatu yang berserakan dapat merusak pemandangan dan menurunkan nilai keawetan serta fungsionalitas sepatu itu sendiri. Di sisi lain, limbah plastik, khususnya botol plastik, semakin meningkat dan menjadi masalah serius bagi lingkungan. Dalam upaya mengurangi dampak pencemaran dan memanfaatkan barang-barang tak terpakai, penelitian ini mengusulkan solusi berupa pembuatan rak sepatu dari limbah botol plastik. Pemanfaatan botol plastik tidak hanya mengurangi jumlah limbah tetapi juga memberikan solusi praktis untuk penyimpanan sepatu yang lebih terorganisir, khususnya bagi mahasiswa yang membutuhkan ruang penyimpanan sepatu yang efisien dan ramah lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah (R&D), yang bertujuan untuk mengembangkan produk rak sepatu dan menguji efektivitas serta kelayakannya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa rak sepatu ini mampu menampung 12 pasang sepatu dengan kekuatan maksimum 5,5 kg per rak yang terdiri dari tiga tingkat. Penggunaan 69 botol plastik untuk tatakan dan 24 botol untuk dinding memberikan kapasitas yang cukup besar untuk menyimpan sepatu. Berdasarkan hasil uji coba, rak sepatu ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan sepatu, tetapi juga sebagai upaya untuk mengurangi limbah plastik dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Produk ini juga dapat dijadikan sebagai contoh dalam pembelajaran desain produk, daur ulang, dan kewirausahaan.

Kata Kunci : Rak Sepatu, Limbah Plastik, Pengelolaan Limbah, Inovasi Produk

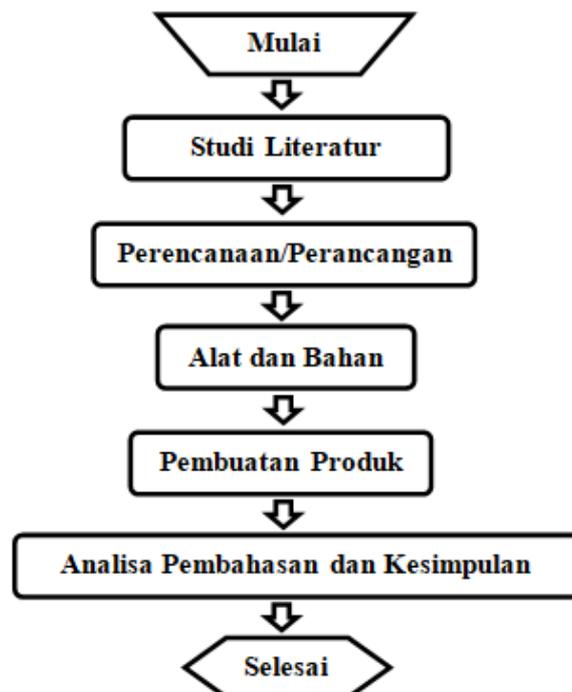
1. PENDAHULUAN

Ketersediaan sepatu dan sandal yang melimpah seringkali menimbulkan keengganan untuk merapikan dan membersihkannya. Hal ini berdampak pada estetika lingkungan sekitar dan menciptakan kesan kurangnya kesadaran akan kebersihan dan kerapian. Kondisi ini juga mempengaruhi nilai ekonomis dan keawetan sepatu. Oleh karena itu, penting untuk menciptakan solusi yang efektif dengan menggunakan rak sepatu yang rapi dan terorganisir.

Dalam konteks masyarakat modern, pengelolaan limbah menjadi tantangan yang signifikan. Meningkatnya jumlah limbah menimbulkan dampak negatif terhadap kualitas kesehatan dan keindahan lingkungan. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan kegiatan yang kreatif dan inovatif, seperti mendaur ulang limbah botol plastik. Limbah botol plastik dapat dikreasikan menjadi produk bermanfaat, seperti rak sepatu, yang tidak hanya menghemat biaya tetapi juga mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Proyek ini bertujuan mengubah limbah menjadi produk yang bermanfaat bagi mahasiswa dan masyarakat, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah yang baik.

2. METODE PENELITIAN

Metodologi perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D), yang bertujuan mengembangkan produk efektif untuk digunakan di lingkungan pendidikan. R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya. Penelitian pengembangan melibatkan beberapa tahap, yaitu Riset dan analisis produk dengan Mempelajari konsep dan teori terkait produk yang akan dikembangkan, Mengembangkan produk berdasarkan temuan riset. Menguji produk dalam pengaturan yang sesuai. Revisi dan perbaikan: Merevisi dan memperbaiki produk berdasarkan hasil evaluasi. metode RND produk yang dihasilkan tidak hanya efektif tetapi juga bermanfaat bagi pengguna. Berikut diagram alur penelitian pada gambar 1.



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan untuk membuat rak sepatu menggunakan material limbah botol plastik tercantum pada tabel 1

Tabel 1 Spesifikasi Bahan

| No | Alat dan Bahan | Fungsi dan Spesifikasi |
|----|-----------------|--|
| 1 | Meteran | Mengukur benda kerja |
| 2 | Gerinda | Memotong benda kerja |
| 3 | Las | Menyambungkan benda kerja |
| 4 | Kuas Cat | Mengecat benda kerja |
| 5 | Cat | Mewarnai kerangka benda kerja |
| 6 | Gunting | Memotong benda kerja |
| 7 | Alat Lem Tembak | Menempelkan Lem Tembak ke benda kerja |
| 8 | Besi Hollow | Uk 2x2cmx0,7mm. 2batang, 1 batang panjangnya ± 6 m |
| 9 | Botol Aqua | Uk 600ml ± 93 pcs |
| 10 | Lem Dexon | ± 4 pcs |
| 11 | Lem Tembak | ± 6 pcs |

Desain Gambar Produk Rak Sepatu

Berikut skema gambar desain rak sepatu pada gambar 2



Gambar 2 Desain Rak Sepatu

3. PEMBAHASAN DAN HASIL

Proses Pembuatan Rak Sepatu

1. Proses Pengukuran dan Pemotongan Besi Hollow

Pada tahap ini Besi Hollow dipotong dan diukur sesuai yang akan kita gunakan.



Gambar 3 Proses Pengukuran & Pemotongan Besi Hollow

Besi Hollow dipotong menggunakan Mesin Gerinda.



Gambar 4 Proses Pengukuran & Pemotongan Besi Hollow

Tahap ini potong besi perbatang dengan panjang 82cm sebanyak 6 pcs, panjang 36cm sebanyak 11 pcs, panjang 80cm sebanyak 6 pcs.



Gambar 5 Proses Pengukuran & Pemotongan Besi Hollow

2. Proses Pengelasan/Penyambungan Besi Hollow

Pada tahap ini Besi Hollow yang sudah dipotong dan diukur sesuai ukuran ini masuk pada proses pengelasan atau penyambungan besi.



Gambar 6 Proses Pengelasan Besi Hollow

Pada tahap ini Besi Hollow yang sudah melalui proses pengelasan atau penyambungan besi akan menghasilkan kerangka rak sepatu.



Gambar 7 Kerangka Rak dari Pengelasan Besi Hollow

Tahap selanjutnya kerangka rak akan disambung dan dibentuk menjadi kerangka utuh rak sepatu.



Gambar 8 Kerangka Utuh Rak dari Pengelasan Besi Hollow

3. Proses Pendempulan dan Pengecatan Kerangka Utuh

Pada tahap ini Besi Hollow selanjutnya masuk pada proses pendempulan, maksud dari proses pendempulan itu sendiri agar permukaan besi terlihat halus tidak bolong-bolong.



Gambar 9 Hasil Pendempulan Kerangka Rak Sepatu

Tahap selanjutnya setelah proses pendempulan berhasil, rak sepatu ini dicat agar terlihat rapi dan menarik.

Before



After



Gambar 10 Proses pengecatan Rak Sepatu

Gambar 11 Hasil pengecatan Rak Sepatu

4. Pemotongan Limbah Botol Plastik Aqua

Pada tahap ini Limbah Botol Plastik Aqua ukuran 600ml dipotong alas dan tutup. Ambil bagian Tengah dan gunting lembaran lebar $\pm 2cm$.



Gambar 12 Hasil pemotongan limbah botol plastik

5. Proses Penyambungan Potongan Botol Plastik

Pada tahap ini botol yang sudah dipotong jadi lembaran direkatkan menggunakan lem agar memanjang



Gambar 13 Hasil penyambungan potongan limbah botol plastik

6. Penganyaman dan Penyusunan Botol Plastik utuh

Pada tahap ini botol plastik yang telah dipotong memanjang diaplikasikan langsung ditempel pada alas rak Sepatu dan dibentuk seperti anyaman, sedangkan botol utuh ditempelkan agar menjadi dinding rak.



Gambar 14 Hasil Penganyaman dan Penyusunan botol plastik

Hasil Uji Coba Produk

Pengujian produk dilakukan untuk mengetahui kelayakan produk tersebut digunakan sesuai dengan yang direncanakan. Produk ini digunakan untuk menyimpan/meletakkan sepatu yang memiliki kapasitas penyimpanan yang cukup banyak.

Hasil dari pengujian ini disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 2 Pengambilan Data Pengujian

| Uji Coba | Hasil Uji Coba | Keterangan |
|----------|------------------|--|
| 1. | Kapasitas Sepatu | Rak sepatu ini bisa menyimpan 12 pasang sepatu |
| 2. | Kebutuhan botol | 69pcs untuk tatakan, 24pcs untuk dinding |
| 3. | Kekuatan | 5,5kg/3 tingkat rak |

Pembahasan Hasil Uji Coba Produk



Gambar 15 Hasil Produk dan Kapasitas Produk

Tabel 3 Analisis Data Jumlah Botol

| No | Keterangan | Panjang Rak | Lebar Rak | Botol 600ml | Berapa Botol? |
|----|------------------|-------------|-----------|---|--|
| 1 | Susunan Rak ke 1 | 82cm | 36cm | 1botol menghasilkan 9pita, dengan panjang 16cm, lebar 2cm | 6pita x 16pita = 96pita. 96pita : 9pita = 10,6 botol 3pita x 39pita = 117pita. 117pita : 9pita = 13 botol 10,6 + 13 = 23 botol |
| 2 | Susunan Rak ke 2 | 82cm | 36cm | 1botol menghasilkan 9pita, dengan panjang 16cm, lebar 2cm | 6pita x 16pita = 96pita. 96pita : 9pita = 10,6 botol 3pita x 39pita = 117pita. 117pita : 9pita = 13 botol 10,6 + 13 = 23 botol |
| 3 | Susunan Rak ke 3 | 82cm | 36cm | 1botol menghasilkan 9pita, dengan panjang 16cm, lebar 2cm | 6pita x 16pita = 96pita. 96pita : 9pita = 10,6 botol 3pita x 39pita = 117pita. 117pita : 9pita = 13 botol 10,6 + 13 = 23 botol |
| 4 | Dinding Rak 1 | 78cm | - | 1botol memiliki diameter 6,5cm | 78cm : 6,5 cm = 12 botol |
| 5 | Dinding Rak 2 | 78cm | - | 1botol memiliki diameter 6,5cm | 78cm : 6,5 cm = 12 botol |

Berdasarkan tabel 3 satu susun rak sepatu membutuhkan 23 botol, jadi untuk 3 susun rak sepatu membutuhkan 69botol dan satu dinding rak membutuhkan 12 botol, jadi untuk 2 dinding rak sepatu membutuhkan 24 botol. Total botol yang dibutuhkan dalam pembuatan rak sepatu ini yaitu 93 botol plastik aqua 600ml.



Gambar 16 Sepatu 1



Gambar 17 Sepatu 2



Gambar 18 Sepatu 3



Gambar 19 Sepatu 4



Gambar 20 Sepatu 5



Gambar 21 Sepatu 6



Gambar 22 Sepatu 7



Gambar 23 Sepatu 8



Gambar 24 Sepatu 9



Gambar 25 Sepatu 10



Gambar 26 Sepatu 11



Gambar 27 Sepatu 12

Tabel 4 Analisis Data Kekuatan Produk

| No | Keterangan | Sepatu 1 (gram) | Sepatu 2 (gram) | Sepatu 3 (gram) | Sepatu 4 (gram) | Total (gram) |
|----|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| 1 | Susunan Rak ke 1 | 249 | 272 | 473 | 453 | 1.447 |
| 2 | Susunan Rak ke 2 | 400 | 624 | 359 | 521 | 1.904 |
| 3 | Susunan Rak ke 3 | 591 | 500 | 565 | 530 | 2.186 |

a) Rak Sepatu : Besi & Anyaman Botol Plastik, 3 Tingkat, Tiap tingkat berukuran 36x82cm

b) Estimasi : 4pasang sepatu tiap tingkat

Hitung :

1. Beban rak ke 1 = 1.447g
2. Beban rak ke 2 = 1.904g
3. Beban rak ke 3 = 2.186g
4. Beban rak sepatu total 3 tingkat = 1.447g + 1.904g + 2.186g
= 5.537g / 5,5kg

Jadi total beban sepatu yang dapat ditampung pada rak tersebut yaitu 5,5kg dengan kapasitas 12pasang sepatu.

Keunggulan Produk

1. **Kekuatan dan Stabilitas:** Rangka besi hollow memberikan kekuatan dan stabilitas yang baik, mampu menahan beban lebih berat dibandingkan rak yang seluruhnya terbuat dari plastik.
2. **Ramah Lingkungan:** Menggunakan tatakan dari botol plastik daur ulang membantu mengurangi limbah plastik.
3. **Ringan dan Mudah Dipindahkan:** Meskipun rangkanya dari besi, tatakan dari plastik membuat keseluruhan rak lebih ringan dan lebih mudah untuk dipindahkan.

Kelemahan Produk

1. **Perawatan dan Kebersihan:** Anyaman dari botol plastik mungkin lebih sulit dibersihkan jika terkena noda atau kotoran, dan bisa menyerap bau jika tidak dirawat dengan baik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil pembahasan yang diuraikan dan pengujian pada produk Rak Botol Aqua, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Proyek ini menciptakan produk rak yang inovatif dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan bahan-bahan daur ulang seperti botol plastik.
2. Rak Sepatu ini berfungsi tidak hanya sebagai tempat penyimpanan Sepatu tetapi memberikan Solusi untuk mengurangi limbah plastik dan menunjukkan kepedulian terhadap lingkungan.
3. Rak Sepatu ini dapat dijadikan sebagai contoh dalam pembelajaran tentang desain produk, daur ulang dan kewirausahaan.
4. Rak sepatu ini mampu menampung 12 pasang sepatu dengan kekuatan maksimum 5,5 kg per rak yang terdiri dari tiga tingkat. Penggunaan 69 botol plastik untuk tatakan dan 24 botol untuk dinding dengan ukuran rak panjang 82cm lebar 36cm dan tinggi 80cm memberikan kapasitas yang cukup besar untuk menyimpan sepatu.

Saran

Beberapa hal yang dapat disampaikan penulis selama proses pengerjaan Karya Ilmiah dan Produk Tugas Akhir ini :

1. Pengayaman botol plastik perlu diperhatikan agar tidak berantakan termasuk dengan ukuran potongan botol yang akan dianyam.
2. Hati-hati saat menggunakan Lem.
3. Perancangan besi disesuaikan dengan ukuran botol plastik yang digunakan harus sering dibersihkan agar tidak ada debu yang menempel pada rak sepatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I., Patrisia, Y., Hambali, A., & Febrianty, W. (2023). Desain rak sepatu dan sandal menggunakan metode Kansei Engineering. *Jurnal Tecnoscienza*, 7(2), 420–428.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1983). *Educational research: An introduction*. London: Longman, Inc.
- Dewata, I., & Danhas, Y. H. (2023). *Pencemaran lingkungan*. PT RajaGrafindo Persada–Rajawali Pers.
- Dwi, A., & Purwokerto, U. M. (2019). Research and development: Penelitian yang produktif dalam dunia pendidikan. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Purwokerto*.

- Gay, L. R. (1991). *Educational evaluation and measurement: Competencies for analysis and application* (2nd ed.). New York: Macmillan Publishing Company.
- Gumara, R. A., & Drastiawati, N. S. (2021). Pengaruh variasi arus listrik pengelasan metal inert gas (MIG) terhadap kekuatan tarik sambungan las pada baja karbon ASTM A36. *Jurnal Teknik Mesin*, 9(03), 65–68.
- Mawaddah, C. S., Rahayu, W. T., Herawati, O., Wahyudi, I., Novitasari, D., & Marianti, E. (2024). Pembuatan rak sepatu ecobrick; Solusi menjaga pencemaran lingkungan di SDN 1 Lingsar. *Al-Mujahidah*, 5(2), 105–115.
- Nurhidayati, R. D., & Oktavina, R. (2024). Identifikasi kebutuhan pelanggan pada pengembangan produk rak sepatu UMKM Berkah Ridho Ibu, Kota Tangerang, Provinsi Banten. *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 2(12), 353–365.
- Prabowo, S. A. (2009). *Easy to use SolidWorks 2009*. Penerbit Andi.
- Putri, R. F., & Silalahi, A. D. (2018, April). Pemanfaatan limbah botol plastik bekas menjadi barang yang bernilai estetika dan ekonomi. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian*, 1(1), 233–236.
- Rastono, A., Firgiyanto, R., Asih, P. R., Faustina, E., & Megasari, D. (2018). Pelatihan dan pendampingan teknologi asap cair menggunakan limbah pertanian di Kecamatan Poreng, Tuban. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat (JPPM)*, 2(2), 279–281.
- Riduan, A. (2021). Rancang bangun alat pembersih karat pada permukaan besi hollow dan silinder menggunakan cup wire brush (pengujian) (Tesis, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Sugiyono. (2011). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Veranika, R. M., Fauzie, M. A., & Ali, M. (2022). Modifikasi alatudukan pada mesin gerinda untuk pemotongan berbagai jenis kayu secara manual. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 10(1).
- Yusuf, M. A., & Yusuf, M. A. (2021). Analisis penanganan korosi di SPOB Ratu Yamani (Tesis, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar).