



## Pemanfaatan Serbuk Kayu Menjadi *Souvenir* Menggunakan Konsep Pohon Tujuan Dan Morfologi Diagram

Mochammad Rofieq<sup>1</sup>, Immanuel Felix Ondang<sup>2</sup>, Ken Erliana<sup>3</sup>,  
Primahasmi Dalulia<sup>4</sup>, Samsudin Hariyanto<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Teknik Industri, Universitas Merdeka Malang

\*Korespondensi Penulis, E-mail: [mochammad.rofieq@unmer.ac.id](mailto:mochammad.rofieq@unmer.ac.id)

### Abstract

*PT. Berdikari Meubel Nusantara is a furniture manufacturing company that uses three types of wood, namely mahogany, pine, and teak. Handling and processing sawdust waste is a challenge that needs to be overcome effectively so that the waste can become a product that has added value. The value-added product in question is souvenir craft. The utilization of coarse sawdust can be mixed with epoxy resin to form composite materials, which can be used as the basic material for souvenir crafts. It is known that the strength of composite materials increases with the increasing composition of the resin in composite materials, and the character of composite materials if the composition of sawdust is higher, the resulting composite material will be opaque and lighter. Then the manufacture of composite materials will use a ratio of 1:1. Regional attributes, cultural elements, innovation in form, design, and ease of application are important factors to consider when designing a product for souvenirs. The collected data is needed to be translated into the interpretation of product requirements to be used in making the Objective Tree and Morphological Diagrams. Evaluation of alternative product designs is carried out by considering the minimum risks.*

**Keywords:** *Morphological Diagram, Objective Tree, Sawdust, Utilization*

### Abstrak

PT. Berdikari Meubel Nusantara merupakan perusahaan manufaktur furniture yang menggunakan 3 jenis kayu yakni mahoni, pinus, dan jati. Penanganan dan pengolahan limbah serbuk kayu menjadi sebuah tantangan yang perlu diatasi secara efektif, sehingga limbah tersebut dapat menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Produk bernilai tambah yang dimaksud adalah kerajinan *souvenir*. Pemanfaatan serbuk kayu kasar dapat dicampur dengan resin *epoxy* untuk membentuk bahan komposit digunakan sebagai bahan dasar kerajinan *souvenir*. Diketahui bahwa kekuatan bahan komposit meningkat seiring dengan bertambahnya komposisi dari resin dalam bahan komposit dan karakter dari bahan kompositnya. Jika komposisi serbuk kayu semakin tinggi maka bahan komposit yang dihasilkan cenderung tidak tembus pandang dan semakin ringan. Maka pembuatan bahan komposit digunakan perbandingan 1 : 1. Hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan *souvenir* adalah atribut daerah, unsur budaya, inovasi dalam bentuk, desain, dan mudah dalam pengaplikasiannya. Dari data yang terkumpul diterjemahkan ke dalam interpretasi kebutuhan produk yang akan digunakan dalam pembuatan Pohon Tujuan serta Morfologi Diagram. Evaluasi alternatif desain produk dilakukan dengan mempertimbangkan resiko yang paling minimal.

**Kata kunci:** *Morfologi Diagram, Pemanfaatan, Pohon Tujuan, Serbuk Kayu*

### 1. Pendahuluan

PT. Berdikari Meubel Nusantara merupakan perusahaan manufaktur *furniture* yang menggunakan 3 jenis kayu yakni mahoni, pinus, dan jati. Selama proses produksi bahan kayu yang digunakan tidak semuanya terpakai dalam pembuatan produk. Sisa atau bahan yang terbuang selama pemrosesan akan menimbulkan masalah dikemudian hari yang berdampak pada lingkungan [1]. Keberlanjutan industri *furniture* menjadi perhatian penting terutama terkait pada pengolahan limbah, khususnya serbuk kayu. Namun jika ditelusuri lebih lanjut, limbah serbuk kayu bukan hanya berbicara mengenai dampak lingkungan perusahaan, namun juga potensi ekonomi yang bisa dimanfaatkan dengan baik .

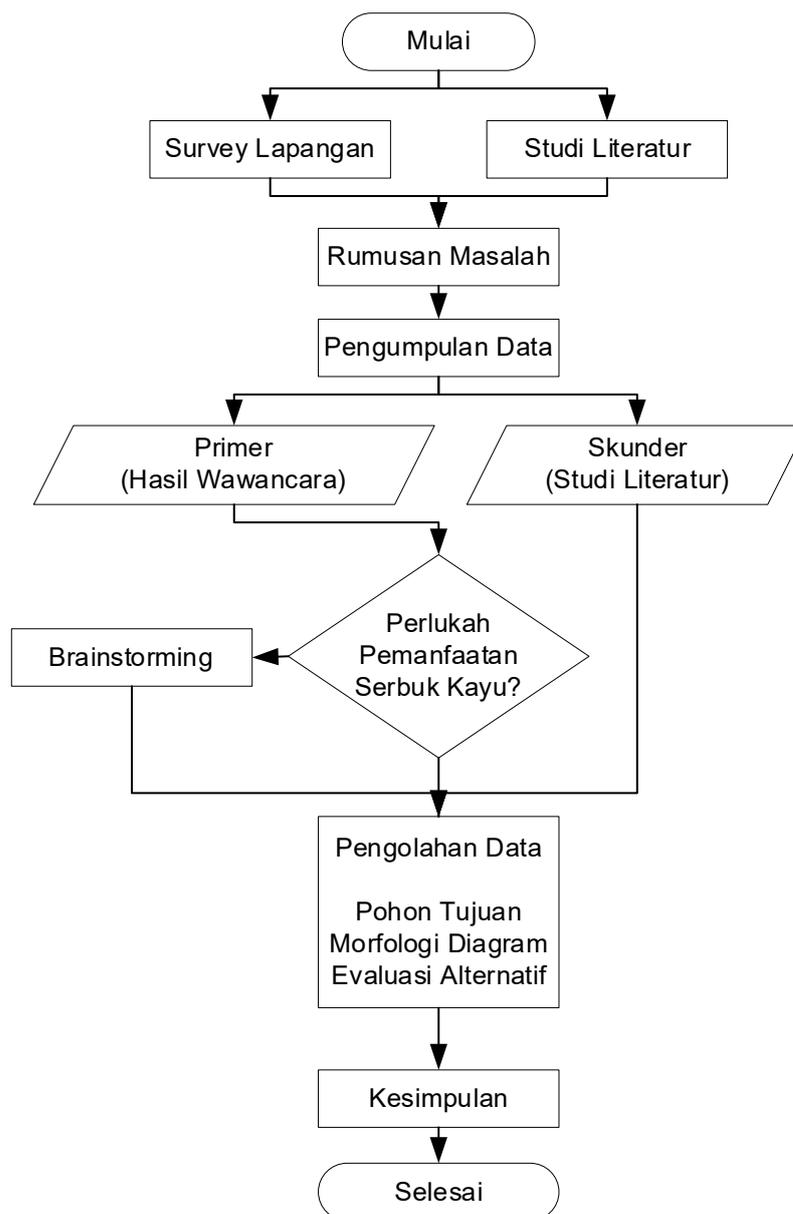
Penanganan dan pengolahan limbah serbuk kayu, menjadi sebuah tantangan yang perlu diatasi secara efektif, sehingga limbah tersebut dapat menjadi produk yang memiliki nilai tambah. produk bernilai tambah yang dimaksud seperti kerajinan *souvenir* yang dapat dijadikan sebagai dekorasi atau fungsi tertentu [2] sesuai dengan kontribusi

positif bagi lingkungan dan ekonomi lokal yang telah diidentifikasi pada penelitian sebelumnya [3]. Oleh karena itu, upaya perusahaan dalam mengoptimalkan pemanfaatan serbuk kayu sebagai bahan baku alternatif merupakan langkah yang perlu dilakukan.

Untuk menangani serbuk kayu sebagai limbah, perlu ada rencana yang matang dan kreatif. PT. BMN telah memulai proses uji coba untuk membuat produk bernilai tambah, seperti pupuk kompos dari serbuk kayu. Dengan merancang dan mengembangkan barang *souvenir* unik, penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan pemanfaatan limbah serbuk kayu. Studi ini diharapkan dapat memberikan saran tentang produk bernilai tambah dari serbuk kayu yang dibuat oleh PT. Berdikari Meubel Nusantara.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

## 2.2 Penelitian Bersifat Kualitatif

Pada penelitian ini dilakukan dengan metode wawancara dan observasi langsung terhadap objek. Penelitian kualitatif bersifat sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jelas dari awal penelitian hingga desain akhir penelitian.

## 2.3 Pengumpulan Data

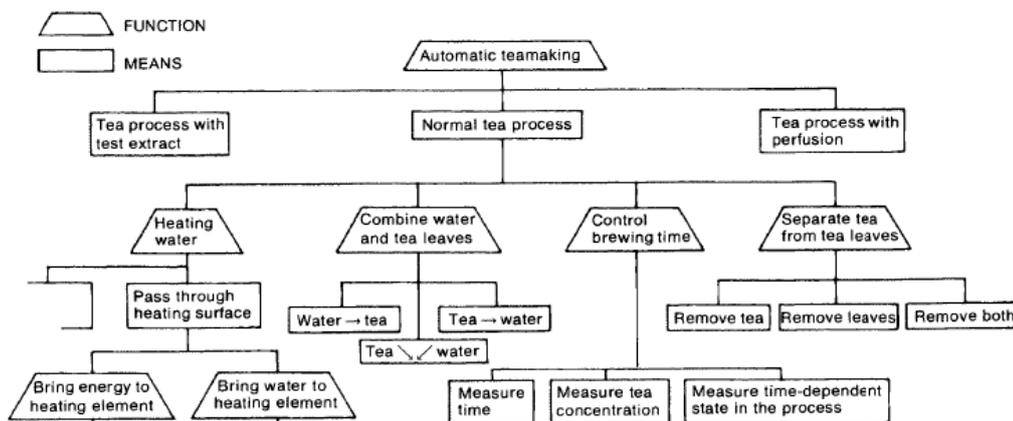
Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yakni data primer dan data sekunder sebagai berikut:

- Data primer merupakan data yang bersumber dari hasil wawancara dan observasi. Data hasil wawancara diambil langsung dari pihak PT. Berdikari Meubel Nusantara dan Perajin Kayu yang ada di Kota Malang bersamaan dengan kegiatan observasi yang dilakukan pada bulan Mei hingga Juni. Hasil wawancara dengan pihak perusahaan digunakan dalam pengumpulan fakta pengolahan limbah yang dilakukan serta hasil wawancara dengan Ketua Asosiasi Perajin Kota Malang pada tanggal 27 Juli 2023 digunakan sebagai acuan dan saran dalam membuat kerajinan *souvenir*.
- Data sekunder merupakan hasil studi literatur yang bersumber dari penelitian terdahulu dan buku-buku yang menjelaskan tentang teori yang digunakan. Data yang sekunder yang digunakan adalah data yang berhubungan dengan kekuatan bahan komposit, karakter bahan komposit, atribut dan unsur budaya pada *souvenir*, dan saran inovasi mengenai *souvenir*.

## 2.4 Metode Pohon Tujuan

Dalam metode rasional, pohon tujuan digunakan untuk mengklasifikasikan tujuan. Tujuannya adalah untuk menjelaskan tujuan dari rancangan dan subrancangnya, serta hubungannya satu sama lain. Cross N. menyatakan bahwa ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk membuat pohon tujuan [4], antara lain:

- Membuat daftar tujuan rancangan produk yang dapat diambil dari daftar singkat dari pertanyaan pelanggan dan diskusi grup perancang.
- Mengurutkan daftar tujuan perancangan tingkat tertinggi dan rendah.
- Membuat pohon diagram yang menunjukkan hirarki hubungan dan hubungannya.



Sumber: Cross N. Engineering Design Methods: Strategies for product design, John Wiley&Sons, 2021

**Gambar 2.** Sebuah Arti Fungsi Pohon Tujuan



## **2.5 Metode Morfologi Diagram**

Dalam proses perancangan produk, tidak hanya pohon tujuan dan boks hitam digunakan, tetapi Morfologi Diagram juga digunakan. Tujuan dari Morfologi Diagram adalah untuk mencakup seluruh cakupan solusi perancangan alternatif dan memperluas cakupan potensi solusi baru [4]. Ini disebutkan sebagai berikut:

1. Menyusun fitur atau fungsi yang paling penting dari sebuah produk.
2. Menggabungkan komponen yang ada atau solusi lain untuk mencapai setiap fitur atau fungsi dalam daftar yang dimaksud.
3. Membuat diagram yang mencakup semua solusi yang mungkin.

## **2.6 Evaluasi Alternatif**

Setelah membuat daftar alternatif untuk setiap fungsi dan desain, tantangan berikutnya adalah memilih antara beberapa alternatif tersebut untuk memilih fungsi dan desain terbaik. Menurut Cross N. perkiraan, intuisi, pengalaman, atau keputusan sewenang-wenang dapat menjadi alasan untuk memilih alternatif. Namun, akan lebih baik jika pilihan didasarkan pada pilihan yang rasional, terbuka, dan setidaknya terkonsep [4]. Metode objektif tertimbang, yang disebutkan oleh Cross N., memiliki urutan proses sebagai berikut:

1. Membuat daftar tujuan desain
2. Menentukan urutan prioritasnya
3. Memberi bobot relatif pada tujuan dengan jumlah keseluruhan tidak lebih dari satu poin
4. Menentukan skor parameter atau utilitas masing-masing tujuan
5. Menghitung dan membandingkan nilai utilitas relatif dari desain alternatif.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan, pemanfaatan serbuk kayu kasar dapat dicampur dengan resin epoxy untuk membentuk bahan komposit yang dapat digunakan sebagai bahan dasar kerajinan *souvenir*. Dari jurnal terdahulu dapat diketahui bahwa kekuatan bahan komposit meningkat dengan seiring dengan bertambahnya komposisi dari resin dalam bahan komposit [5]. Dimana peran resin sendiri adalah membaerikan kohesi dan kekuatan pada komposit yang memungkinkan mempertahankan bentuk dan integritas strukturalnya [6]. Kemudian untuk karakter dari bahan komposit didapatkan kesimpulan bahwa semakin tinggi komposisi serbuk kayu pada bahan komposit maka kecenderungan bahan komposit yang dihasilkan adalah tidak tembus pandang dan semakin ringan [7]. Maka dalam penelitian ini, pembuatan bahan komposit akan memakai perbandingan 1:1 dimana dengan mempertimbangan kesimpulan dari jurnal terdahulu. Sehingga bahan yang ingin didapatkan adalah kuat, tidak tembus pandang, dan ringan.

Dalam pembuatan *souvenir* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yakni atribut yang menyangkut sebuah identitas daerah [8] yang mampu menggambarkan identitas dari sebuah *souvenir*. Tidak hanya atribut, melainkan unsur kebudayaan merupakan hal terpenting [8] dalam membuat sebuah *souvenir* yang akan menghasilkan sebuah *souvenir* yang unik yang mampu menarik minat wisatawan. Namun, meskipun kedua hal tersebut telah dipenuhi, hal berikutnya yang perlu diperhatikan bahwa sebuah desain *souvenir* perlu dilakukan inovasi dari segi desain dan bentuk [10].

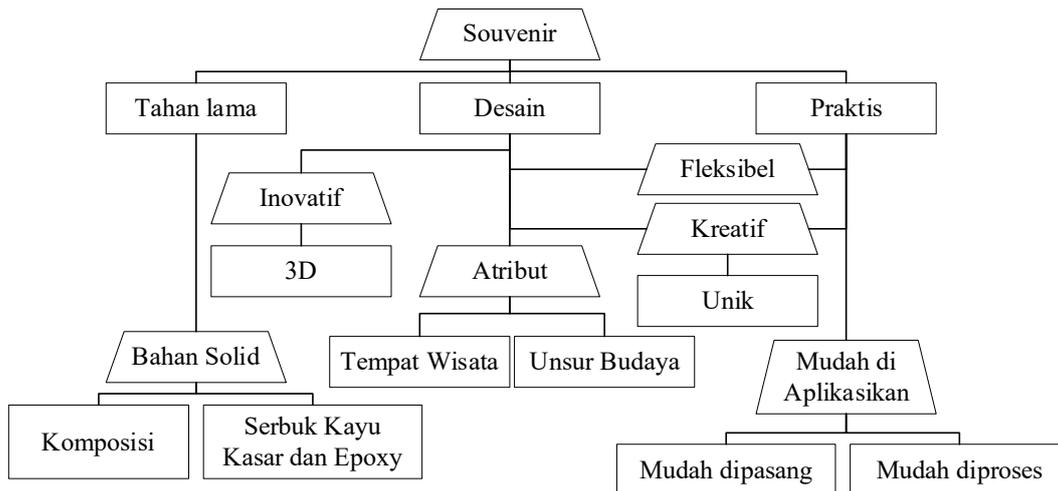
Dari hasil wawancara dengan perajin diketahui bahwa dalam membuat sebuah desain harus memenuhi unsur fleksibel dan kreatif karena permintaan pasar yang begitu dinamis sehingga kenggulan dari produk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan. Selain itu juga ditambahkan bahwa pembuatan souvenir harus dapat dibuat dengan mesin konvensional. Sehingga dari seluruh data yang telah dikumpulkan diterjemahkan kedalam kebutuhan produk sebagai berikut :



**Tabel 1.** Interpretasi Kebutuhan Produk

Sumber	Isi	Interpretasi	Pengelompokan
Penelitian Terdahulu	Serbuk kayu dapat dijadikan kerajinan <i>Souvenir</i>	Serbuk kayu dapat digunakan sebagai bahan baku <i>Souvenir</i>	<i>Souvenir</i> berbahan komposit
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kekuatan bahan solid dan Kokoh</li> <li>2. Karakteristik bahan Ringan dan cenderung tidak tembus pandang</li> </ol>	Produk berbahan komposit solid, ringan, dan tidak tembus pandang	Tahan lama
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atribut tempat wisata</li> <li>2. Unsur kebudayaan tempat wisata</li> <li>3. Fleksibilitas</li> <li>4. Kreatif</li> <li>5. Inovasi Desain</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Produk terdapat identitas yang berkaitan erat dengan tempat wisata dan fleksibel</li> <li>2. Menciptakan produk yang Praktis dalam pengaplikasiannya</li> </ol>	Desain
Hasil Wawancara dan diskusi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fleksibilitas</li> <li>2. Kreatif</li> <li>3. Bahan mudah diproses</li> </ol>	Bahan yang dapat dan mudah diproses menggunakan mesin konvensional	Praktis

Dengan mempertimbangkan masukan dari perajin dan kreatifitas peneliti selama proses desain, interpretasi akan menghasilkan pohon tujuan untuk *souvenir* khas Malang yang menggunakan bahan komposit yang menyertakan gambar Tugu Kota Malang. Sehingga dihasilkan Pohon Tujuan sebagai berikut :



**Gambar 3.** Pohon Tujuan Prototipe *Souvenir*

Fokus penelitian ini adalah membuat hiasan dinding dari serbuk kayu yang dibuat dari bahan komposit. Penggunaan *epoxy* dengan serbuk kayu sebagai hiasan dinding adalah contoh sederhana dari berbagai potensi penggunaan serbuk kayu untuk souvenir yang dibahas dengan perajin. Hiasan dinding yang dimaksud adalah relief yang dipadukan dengan bingkai papan berbentuk peta timbul, yang menghasilkan peta berwarna tiga dimensi.

Dengan mempertimbangkan Pohon Tujuan, menghasilkan beberapa alternatif usulan produk hiasan dinding yang mungkin dipilih. Halaman lampiran menampilkan alternatif gambar peta dan peletakan simbol, yang disertakan dalam deskripsi singkat. Berikut adalah Morfologi Diagramnya :

**Tabel 2.** Morfologi Diagram *Prototype Souvenir*

No.	Karakteristik	Alternatif			
		1	2	3	4
1.	Sebuk Kayu	Serutan Kayu	Serbuk Kasar	Serbuk Halus	
2.	Komposisi	40:60	45:55	50:50	
3.	Warna Tulisan	Natural	Hitam	Putih	Abu-abu
4.	Gaya Peta	Timbul Siluet	Berlubang Berwarna	Timbul Berwarna	Abstrak Timbul
5.	Warna Peta	Natural	Cerah		
6.	Peletakan Simbol Malang	Disamping peta	Didalam Peta	Didalam Tulisan	Diatas Tulisan
7.	Gambar Peta	Peta Kota Malang	Peta Wilayah Kecamatan Kota Malang	Peta Kota Malang per Kecamatan	
8.	Gantungan	Satu gantungan	Dua gantungan		

Keterangan:

- Garis Hitam menunjukkan alternatif 1
- Garis Kuning menunjukkan alternatif 2
- Garis Merah menunjukkan alternatif 3
- Garis Hijau menunjukkan alternatif 4

Tahap selanjutnya adalah memilih desain *prototype souvenir* berdasarkan Morfologi Diagram dengan melibatkan tenaga terampil dari salah satu *home industry* GS4 Woodcraft yang mahir dalam pengoperasian mesin *scroll saw* dan mahir dalam proses pengecatan, didiskusikan tentang kemungkinan pembuatan produk dari kombinasi yang ada. Sehingga *prototype* produk *souvenir* dapat dibuat dengan mudah dan cepat.

**Tabel 3.** Desain Alternatif 1

No.	Karakteristik	Alternatif	Gambar Desain
		1	
1.	Sebuk Kayu	Serbuk kasar	
2.	Komposisi	50:50	
3.	Warna Tulisan	Hitam	
4.	Gaya Peta	Timbul Siluet	
5.	Warna Peta	Natural	
6.	Peletakan Simbol Malang	Disamping peta	
7.	Gambar Peta	Peta Kota Malang	
8.	Gantungan	Satu gantungan	

Dari hasil diskusi dengan tenaga terampil home industry tersebut menunjukkan bahwa kombinasi desain alternatif 1 untuk pembuatan produk mendapat respons yang kurang positif. Desain tersebut membutuhkan banyak bahan baku untuk membuat peta, Tugu Kota, dan tulisan Malang. Detail kecil pada Tugu sulit dipotong dengan gergaji scroll saw 2 mm, dan bahwa warna tidak sesuai dengan pigura karena kurangnya pengalaman dan usia mesin yang digunakan. Dijelaskan pula bahwa memotong rangka Tugu terlalu tipis dapat menyebabkan patah, bahkan dengan sedikit cat dan tanpa legenda, desain alternatif 1 tidak dapat dibuat.

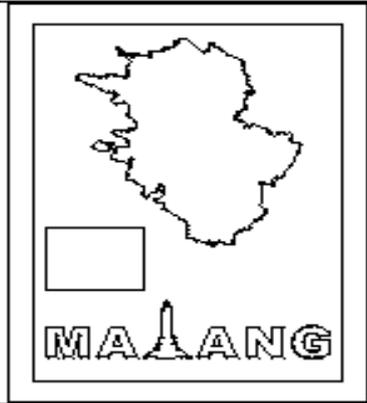
**Tabel 4.** Desain Alternatif 2

No.	Karakteristik	Alternatif	Gambar Desain
		2	
1.	Sebuk Kayu	Serbuk kasar	
2.	Komposisi	50:50	
3.	Warna Tulisan	Putih	
4.	Gaya Peta	Berlubang Berwarna	
5.	Warna Peta	Cerah	
6.	Peletakan Simbol Malang	Didalam Peta	
7.	Gambar Peta	Peta Kota Malang	
8.	Gantungan	Satu Gantungan	

Berdasarkan temuan dari diskusi tersebut, desain alternatif 2 juga menghadapi masalah yang sama. Konsep peta dengan membuat lubang di tengahnya untuk membentuk frame dengan bentuk peta dan rangka Tugu yang ditempatkan di tengahnya sama-sama berisiko patah saat penggergajian. Penggergajian dengan gergaji manual atau dengan pengurangan kecepatan akan memakan waktu yang cukup lama. Namun sebetulnya desain ini adalah ide yang bagus.

Pada desain alternatif 3 sebetulnya juga terdapat sedikit masalah karena Tugu Malang memiliki detail yang terlalu kecil sehingga harus dibuat menjadi sebuah siluet saja tanpa lubang kecil di tengahnya. Dari hasil diskusi terlihat bahwa desain peta dan huruf yang lain tidak ada persoalan sama sekali karena desain tidak terlalu rumit dan tidak memerlukan banyak bahan baku untuk dibuat.

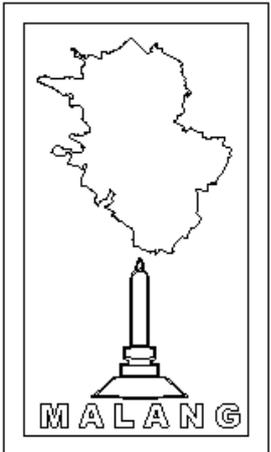
**Tabel 5. Desain Alternatif 3**

No.	Karakteristik	Alternatif	Gambar Desain
		3	
1.	Sebuk Kayu	Serbuk kasar	
2.	Komposisi	50:50	
3.	Warna Tulisan	Natural	
4.	Gaya Peta	Timbul Berwarna	
5.	Warna Peta	Cerah	
6.	Peletakan Simbol Malang	Didalam Tulisan	
7.	Gambar Peta	Peta Wilayah Kecamatan Kota Malang	
8.	Gantungan	Satu gantungan	

Kurangnya pengetahuan tentang seni abstrak dan ukuran pigura yang mungkin diperlukan adalah masalah alternatif ke 4. Selain itu, kendala yang terkait dengan bagian-bagian Tugu tetap tidak berubah. Pembentukan bagian-bagian Tugu menjadi kurang memungkinkan dan resiko patah tetap tinggi. Selain itu, waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan akan panjang jika peta wilayah per Kecamatan dikurangi.

**Tabel 6. Desain Alternatif 4**

No.	Karakteristik	Alternatif	Gambar Desain
		4	
1.	Sebuk Kayu	Serbuk kasar	
2.	Komposisi	50:50	
3.	Warna Tulisan	Abu-abu	
4.	Gaya Peta	Abstrak	
5.	Warna Peta	Natural	
6.	Peletakan Simbol Malang	Diatas Tulisan	
7.	Gambar Peta	Peta Kota Malang per Kecamatan	

No.	Karakteristik	Alternatif	Gambar Desain
		4	
8.	Gantungan	Satu gantungan	

Sehingga alternatif 3 merupakan pilihan yang memiliki resiko paling rendah dibandingkan dengan alternatif lain, juga waktu pengerjaan yang singkat dan tidak menggunakan banyak bahan baku. Oleh karena itu, alternatif ini dipilih dan disesuaikan dengan kondisi mesin dan pengalaman tenaga kerja di *home industry* tersebut.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan interpretasi data, pemilihan perbandingan komposisi 1:1 adalah merupakan keputusan yang diambil dengan mempertimbangkan kekuatan dan karakteristik bahan yang ingin diperoleh. Sehingga menghasilkan Pohon Tujuan yang menjadi landasan dalam pembuatan alternatif produk *souvenir* hiasan Peta Dinding tiga dimensi yang mengandung unsur budaya dan menggunakan atribut Kota Malang dimana alternatif desain produk ke 3 merupakan alternatif yang memiliki resiko paling minimal, serta dapat dikerjakan dalam waktu yang relatif singkat dan membutuhkan bahan yang lebih sedikit.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] O. L. Rominiyi et al., "Utilization of Sawdust as a Resource: An Overview," *Journal of Minerals and Materials Characterization and Engineering*, vol. 5, no. 4, pp. 537-550, August 2017.
- [2] T. E. Omoniyi, "Development of Processing Equipment for Souvenir Production from Wood and Plastics Wastes," in *Proceedings of 6th NSCB Biodiversity Conference*, Uniuyo, 2018, pp. 390-396.
- [3] Aisyah, I. S., Hendaryati, H., & Kurniawati, D. PELATIHAN PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK KAYU DAN PERCA KAIN UNTUK KERAJINAN SUVENIR. Seminar Nasional Unisla. 2018.
- [4] Nigel Cross. (2021). *Engineering Design Methods: Strategies for product design; Fifth Edition*.
- [5] Arif, S., Irawan, D., & Jainudin, M. Analisis Sifat Mekanis Perbandingan Campuran Komposit Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Matrik Epoxy Untuk Material Kampas Rem Cakram. *Jurnal Technopreneur (JTech)*. 2019; 7(2), 58–63.
- [6] de Oliveira Júnior, J. N., Lopes, F. P. D., Simonassi, N. T., Lopera, H. A. C., Monteiro, S. N., & Vieira, C. M. F. Ecofriendly panels for building with eucalyptus sawdust and vegetal polyurethane resin: A mechanical evaluation, 2023.
- [7] D. S. Darsa and M. Rizki, KARAKTERISASI KOMPOSIT RESIN EPOKSI SERBUK KAYU, PROSIDING SNF. 2015; vol. 4, pp. SNF2015-VII.



- [8] Rofieq, M., Soeparmanb, S., & Herminingrum, S. *Handicraft Product Design For Micro And Small Enterprise In Malang Tourism*. 2018; 22–23.
- [9] Stephanie, Y., & Wisnu Anggoro, P. *RANCANG BANGUN SUVENIR TEMPAT KARTU NAMA BERCIRI KHAS YOGYAKARTA*. 2014.
- [10] Susanto, B. R. *Perancangan Prototype Souvenir Umbul Ponggok in Yogyakarta*. Univesitas Atma Jaya Yogyakarta; 2018.