

Inovasi Desain Rak Baca *Pop Up Industrial* Multifungsi dari Kayu Bekas pada Hunian Berukuran Kecil di Pekanbaru

Rafa Ghaitsa Azkany¹, Kendall Malik² Randi Pratama³, Ramadhani Kurniawan⁴, dan Novia Murni⁵

^{1,2,3,4} Program Studi Desain Produk, Fakultas Seni Rupa dan Desain, ISI Padangpanjang, Indonesia. Jl. Bahder Johan Padangpanjang 27128 Padangpanjang, Sumatera Barat

⁵Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Seni Rupa dan Desain. ISI Padangpanjang, Jl. Bahder Johan Padangpanjang 27128 Padangpanjang, Sumatera Barat
Email Korespondensi : isi@isi-padangpanjang.ac.id.

Email : rafaghaitsa324@gmail.com¹, malik.kendall2018@gmail.com²,
randipratamart@gmail.com³, rama84art@gmail.com⁴, pureheart_021175@yahoo.com⁵

ABSTRACT

Fast growth in urban housing has caused a continuous build-up of wooden waste. At the same time, the small living space in Type 36 homes requires careful planning of the layout and suitable furniture choices. This design project combines reclaimed wood with hollow iron to create an integrated furniture item: a versatile Pop-Up reading rack that is eco-friendly, visually appealing, durable, and space-efficient. The design approach started by gathering data through observing Type 36 house designs in Pekanbaru, reviewing existing literature on sustainable design and ergonomics, and conducting interviews with local residents and individuals who collect reclaimed wood. The data were examined using a 5W+1H comparative method to identify the concept, purpose, and intended users, then presented through moodboards, sketches, and scaled drawings. Afterward, prototypes were created and tested. A hexagonal structure inspired by the honeycomb pattern was used to help spread the weight evenly across the iron framework. The dimensions were carefully chosen based on measurements of people aged between 15 and 60 to ensure both comfort and safety. The outcome is a minimalist industrial-style unit that combines three functions: a book storage rack, a reading table, and a chair, with an overall height measuring 180 centimeters. The chair can be extended during use by a pull-push and slide Pop-Up mechanism and easily folded back into the main shelving unit. The blend of naturally textured reclaimed wood, finished with a clear matte coating, and strong black matte-painted iron creates an unfinished look that defines the industrial style. This design contributes to academic discussions on sustainable product design and provides a realistic approach for improving the use of materials and making better use of space in small homes.

Keywords: *Pop-Up Bookshelf, Multifunctional, Wood Waste, Metal Elements, Industrial*

ABSTRAK

Pesatnya pertumbuhan pembangunan rumah di perkotaan menyebabkan peningkatan limbah kayu, sementara keterbatasan luas hunian tipe 36 menuntut efisiensi ruang dan pemilihan furnitur yang tepat guna. Perancangan ini bertujuan memanfaatkan limbah kayu bekas yang dipadukan dengan besi hollow menjadi produk furnitur terpadu berupa rak baca *Pop-Up* multifungsi yang ramah lingkungan, estetik, kuat, dan hemat ruang. Metode perancangan diawali dengan pengumpulan data melalui observasi tata ruang rumah tipe 36 di Pekanbaru, studi literatur mengenai desain berkelanjutan dan ergonomi, serta

wawancara dengan penghuni dan pengepul kayu bekas. Data dianalisis menggunakan pendekatan komparatif 5W+1H untuk menentukan konsep, fungsi, dan target pengguna, kemudian dituangkan dalam moodboard, sketsa alternatif, dan gambar terukur, dilanjutkan dengan pembuatan dan pengujian purwarupa. Konfigurasi struktural segi enam berbasis prinsip honeycomb diterapkan untuk mengoptimalkan penyebaran beban pada rangka besi, sedangkan dimensi produk disesuaikan dengan data antropometri pengguna usia 15-60 tahun demi kenyamanan dan keselamatan. Hasil perancangan berupa unit furnitur bergaya industrial minimalis dengan tinggi 180 cm yang menggabungkan tiga fungsi rak buku, meja baca, dan kursi dalam satu unit. Melalui mekanisme *Pop-Up* berupa sistem tarik-dorong dan geser, komponen kursi dapat ditarik keluar saat digunakan dan disembunyikan kembali ke dalam modul rak utama. Perpaduan tekstur alami kayu bekas berlapis vernis clear doff dengan rangka besi hitam doff menghasilkan estetika unfinished yang khas gaya industrial. Perancangan ini diharapkan memperkaya referensi akademik desain produk berkelanjutan sekaligus menjadi solusi efektif peningkatan pemanfaatan material dan efisiensi ruang pada rumah tangga berukuran kecil.

Kata Kunci: Rak Baca *Pop-Up*, Multifungsi, Limbah Kayu, Elemen Besi, Gaya Industri

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah rumah di kota besar Indonesia terus meningkat di tengah keterbatasan lahan, mendorong munculnya perumahan kecil seperti rumah tipe 36 yang banyak dipilih pasangan muda dan masyarakat menengah ke bawah. Di Pekanbaru, DPMPSTSP mencatat 574 pengembang membangun rumah tipe 36 hingga 60 pada 2017–2019, di mana Kecamatan Tenayan Raya dan Tampan mengalami pertumbuhan hunian yang tinggi (Arzil Andrey, 2020:154). Rumah tipe 36 berluas bangunan 36 m² dirancang untuk memenuhi kebutuhan harian keluarga inti (Amelia et al., 2026:1000). Secara arsitektural, tipe ini merupakan batas luasan minimal untuk memadai kebutuhan spasial dasar satu keluarga inti (2 hingga 4 anggota).

Di sisi lain, industri perkayuan menghasilkan limbah signifikan, konversi kayu *log* menjadi produk jadi hanya menyisakan rendemen 20–35%, sedangkan 43% terbuang menjadi serbuk dan potongan (Riyawan, 2015:314). Penggunaan material ramah lingkungan menjadi strategi penting dalam desain interior berkelanjutan (Santoso & Darmayanti, 2026:524). Komponen biaya bahan baku menyerap 60–75% dari total biaya produksi furnitur, sehingga penghematan dan optimalisasi material bekas berpotensi besar menekan biaya produksi sekaligus mengurangi eksploitasi hutan (Nguyen et al., 2023:558). mengatakan bahwa kayu bekas seperti dari pembongkaran bangunan, atau palet masih memiliki nilai fungsional dan estetika untuk dimanfaatkan kembali dalam ekonomi sirkular dan desain berkelanjutan.

Kondisi di atas memberikan sebuah rumusan masalah untuk menjawab permasalahan yaitu sebuah solusi dalam pemanfaatan limbah kayu bekas sebagai material utama dalam perancangan produk furnitur yang memiliki nilai guna dan nilai estetika. Namun perancangan rak buku satu set ini berbahan dasar limbah

kayu yang menggabungkan antara limbah kayu dan logam/ besi yang memberikan kesan ramah lingkungan dan berkelanjutan. Hal ini memberikan konsep yang menjawab permasalahan dengan furnitur yang multifungsi dalam memecahkan permasalahan keterbatasan ruang hunian khususnya rumah tipe 36. Perancangan furnitur yang menggunakan kayu bekas serta besi digunakan sebagai material pendukung karena keunggulan kekuatan mekanis, kekakuan struktural, dan ketahanan beban. Sambungan logam melalui pengelasan dapat menyatukan dua logam tanpa mengurangi kekuatan material, menjadikannya sesuai sebagai komponen struktural furnitur (Cahyo et al., 2019:5). Secara tradisional, konsep desain industri dipandang sebagai seni dan ilmu terapan untuk meningkatkan estetika, ergonomi, fungsionalitas, serta kegunaan produk (De Vere & Fennessy, 2019). Gaya industrial menampilkan kesan mentah dan apa adanya dengan penampakan struktur asli serta warna netral. Secara ilmiah, warna merupakan gelombang elektromagnetik menuju mata yang diterjemahkan otak dan berhubungan dengan emosi manusia (Yunaldi, 2016:46). Proyek desain furnitur rak baca ini menggunakan teknik *pop up* dengan gaya industrial.

Teknik *Pop-Up* adalah teknik desain 3D yang menerapkan prinsip rekayasa (Asy Syifa Tsaniya Adha & Aditya Januarsa, 2025:28) menggunakan mekanisme *push and pull*, lipatan, atau pergerakan agar furnitur dapat mengembang saat digunakan sehingga meningkatkan efisiensi ruang. Furnitur multifungsi memiliki lebih dari satu fungsi untuk mengoptimalkan penggunaan ruang dan mempermudah aktivitas sehari-hari (Damayanti & Indriyani, 2024:44). Di tengah menurunnya budaya membaca, rak baca menjadi elemen penting media penyimpanan buku sekaligus penunjang aktivitas membaca untuk meningkatkan kadar intelektual dan wawasan (Fitriani et al., 2022:165). Gaya industrial yang memadukan kayu bekas dan besi justru menonjolkan retakan, bekas potongan, serta tekstur alami sebagai nilai estetis (Sofiana, 2014:834). Furnitur juga berfungsi sebagai media pendukung aktivitas, pencipta nilai seni, dan pembentuk estetika interior (Ayu & Pratiwi, 2023:9).

Urgensi penelitian ini lahir dari kesenjangan antara keterbatasan ruang rumah tipe 36 di Pekanbaru berdasarkan wawancara langsung dengan penghuni dan melimpahnya limbah kayu bekas yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai produk kreatif. Kondisi ideal menuntut penggunaan furnitur multifungsi hemat ruang serta pengolahan limbah kayu bernilai struktural dan estetis menjadi produk bernilai guna tinggi dalam skema ekonomi sirkular. Dalam konteks meningkatnya kebutuhan masyarakat perkotaan terhadap fasilitas edukatif di lingkungan domestik, furnitur seperti rak baca atau rak buku menempati posisi strategis sebagai salah satu bentuk aplikasi ideal dari material daur ulang. Karakteristik unik berupa tekstur serat dan penampilan alami kayu bekas justru dapat meningkatkan nilai saat di integrasikan ke dalam desain rak baca.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian berbasis proyek ini adalah, *pertama* bagaimana Visualisasi Konsep melalui *Visual Chart* dan *Moodboard* dan

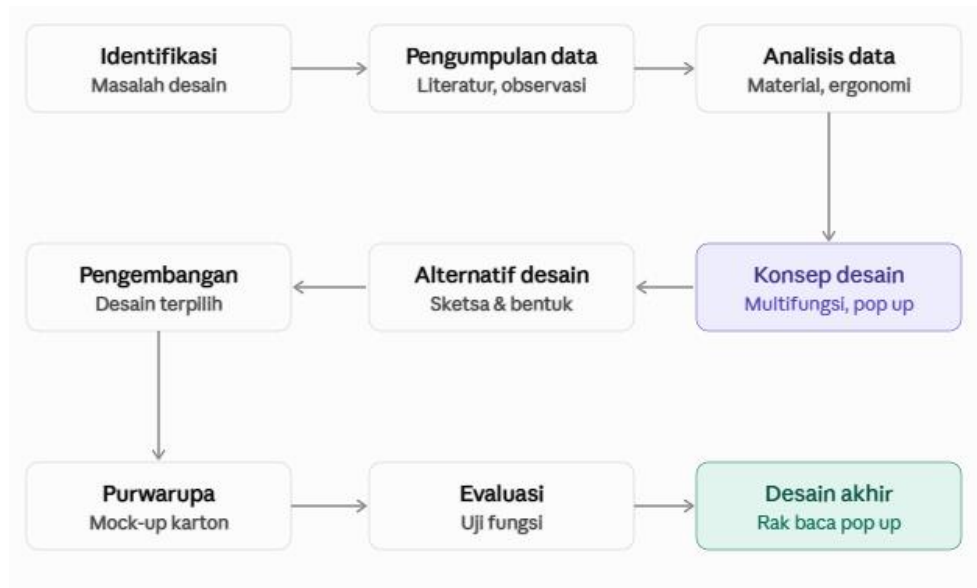
kedua, bagaimana Perancangan Rak Baca *Pop Up Industrial* Multifungsi dari Kayu Bekas. Rencana pemecahan masalah dilakukan melalui dua tahap. *Pertama*, memvisualisasikan konsep menggunakan *Visual Chart* dan *Moodboard* sebagai dasar penentuan bentuk, material, warna, dan karakter desain. *Kedua*, mengembangkan konsep tersebut menjadi rancangan Rak Baca *Pop Up Industrial* multifungsi dari kayu bekas melalui tahap sketsa, pemilihan desain, pembuatan prototipe, dan evaluasi fungsi serta estetika. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan merancang furnitur multifungsi bergaya industrial dari kayu bekas dan elemen logam, menerapkan mekanisme *Pop-Up* dengan konfigurasi segi enam (*honeycomb*) yang ergonomis dan aman.

Metode perancangan dilakukan secara terencana melalui studi pustaka, observasi rumah tipe 36 di Pekanbaru, serta wawancara pengguna dan penjual kayu bekas. Data dianalisis dengan pendekatan 5W+1H lalu diterjemahkan ke dalam *moodboard*, *mind mapping*, studi bentuk, hingga desain detail. Produk yang dihasilkan berupa satu set rak baca yang terhubung dengan meja dan kursi lipat sistem *Pop-Up*. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa kayu bekas dapat diolah menjadi furnitur tahan lama bernilai estetika tinggi, serta kayu bekas landasan peti kemas layak diolah menjadi perabot interior sebagai solusi penurunan produksi kayu solid (Safitri dan Rachmat, 2016). Namun, penelitian tersebut belum menggabungkan kayu bekas dengan mekanisme *Pop-Up* atau struktur geometris tertentu.

Kebaruan penelitian ini mengintegrasikan tiga aspek sekaligus: penggunaan limbah kayu bekas dan besi, penerapan sistem *Pop-Up* multifungsi yang menggabungkan rak buku, meja baca, dan kursi di mana mekanisme *Pop-Up* memungkinkan bagian furnitur dibuka/ditarik saat digunakan lalu dilipat/disembunyikan kembali (Dayakar, 2020:2062). Sejalan dengan konsep multifungsi yang menghadirkan lebih dari satu kegunaan dalam satu kesatuan bentuk (Zhukova & Barsukova, 2023) serta penerapan konfigurasi struktural segi enam (*honeycomb*). Secara teoritis, perancangan ini memperkaya literatur desain berkelanjutan dan ekonomi sirkular. Secara praktis, produk ini menjadi solusi furnitur hemat ruang bagi hunian tipe 36 dan rujukan bagi perajin serta desainer dalam mengolah limbah kayu.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode perancangan ini kuantitatif-kualitatif, karena hasil yang ingin dicapai adalah sebuah produk nyata, yaitu rak baca *pop up* multifungsi bergaya *industrial* dari kayu bekas. Berbeda dengan penelitian deskriptif yang hanya mengamati dan menjelaskan suatu fenomena yang sudah ada, metode perancangan menuntun proses kerja secara bertahap dan berulang mulai dari menemukan masalah, mengumpulkan data, menyusun konsep, mengembangkan desain, membuat purwarupa, hingga mengevaluasi hasilnya sampai diperoleh desain akhir yang siap digunakan. Alur pengembangan desain suatu produk dapat dilihat dalam gambar bagan dibawah ini (Lihat Gambar 1).



Gambar 1, Kerangka Konsep Perancangan
Sumber: Azkany 2026

Berdasarkan gambar 1, yaitu kerangka konsep perancangan menjelaskan beberapa alur perancangan diawali dari identifikasi masalah melalui observasi langsung ke lapangan yaitu rumah tipe 36 dan tempat limbah kayu, tentunya didukung oleh dokumentasi dan wawancara mendalam dengan penghuni (penghuni yang tinggal di rumah tipe 36 serta perusahaan pengelola material limbah kayu di PT. RAPP di Riau. Proses identifikasi masalah ini dianalisis menggunakan teori metode penelitian berbasis proyek yang digunakan untuk pengembangan desain furnitur yang menggabungkan metode pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pengembangan desain furnitur yang menggabungkan antara rak baca atau buku, meja, dan kursi dengan gaya industrial yang diambil dari bentuk *honeycomb* (sarang lebah). Pengembangan desain ini melakukan eksplorasi bentuk dengan pendekatan *honeycomb*, yaitu berupa objek sarang lebah. Objek natural yang digunakan oleh penulis adalah sarang lebah yang disebut hesksagonal (*hexagon*). Berikut tahap perwujudan desain proses desain yang dieksekusi melalui konsep desain, alternatif desain dan pengembangan desain, purwarup/mock-up, uji kelayakan serta *final design* (desain akhir).

1. Konsep desain

Implementasinya berfokus pada furnitur multifungsi dengan konsep pop up yang menggunakan material limbah kayu dan logam dengan bergaya industrial. Konsep secara bentuk geometri, hexagon (*honeycomb*) beraturan merupakan segi enam merupakan bentuk teratur berupa poligon dengan enam sisi lurus. Kecenderungan bentuk segi enam secara alami lebih tinggi daripada bentuk-bentuk lain yang disebutkan dan menarik untuk dieksplorasi. Segi enam memiliki sudut dalam antara dua sisi yang berdekatan sebesar 120 derajat

(Yusof et al., 2022:41)

2. Pengembangan desain dan alternatif desain

Implementasi eksplorasi yang memberikan beberapa desain alternatif, sketsa desain dan desain terpilih guna diterapkan pada desain furnitur rak buku multifungsi. Hal ini memberikan ide atau gagasan dalam pengembangan furnitur. Eksplorasi dalam metodologi penelitian desain sering diposisikan sebagai tahap yang dilakukan dengan mengumpulkan data untuk kemudian dibahas mengenai teknik penerapan, estetika, serta pengayaan suatu elemen desain, biasanya dilakukan setelah tahap observasi/pengamatan fenomena (Sejati, 2024). Tahapan ini bertujuan menghasilkan bentuk modul rak baca *Pop-Up* multifungsi yang tepat melalui pendekatan biomimikri, yaitu peniruan bentuk objek alam ke dalam desain produk. Objek fauna berupa sarang lebah dengan konfigurasi heksagonal (honeycomb) dipilih sebagai sumber inspirasi utama karena efisiensi distribusi bebannya, sehingga menjadi objek bentuk acuan dalam pengembangan struktur kerangka produk furnitur yang dirancang.

3. Purwarupa:

Menghasilkan model awal rak baca *pop up industrial* multifungsi dari kayu bekas sebagai dasar evaluasi dan penyempurnaan desain sebelum menjadi produk akhir selain itu bertujuan untuk meminimalisir kesalahan sebelum di produksi atau dibuat prototipe.

4. Evaluasi

Tahap evaluasi bertujuan menguji kelayakan seperti kekuatan, fungsi, pengoperasian serta ergonomi, kenyamanan, keselamatan, dan keamanan.

5. Final desain (desain akhir)

Tahapan ini merupakan capaian akhir dari keseluruhan tahap proses desain, proses produksi sampai dengan proses prototipe. Tahap berikutnya perancangan ini membutuhkan hasil perwujudan (prototype) berupa fisik 3 dimensi dari konsep desain yang digunakan untuk menguji kesesuaian bentuk, fungsi, dan mekanisme pull-slide sebelum produk direalisasikan dalam skala dan material sebenarnya. Menurut (Oktaviani et al., 2022:231). Definisi umum dari prototype (purwarupa) merupakan bentuk skema rancangan sistem yang membentuk model dan standar ukuran atau skalabilitas yang akan dikerjakan nantinya. Setiap pengembang maupun pengguna dapat berinteraksi langsung dengan model tersebut tanpa harus membuat produk nyata.

Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah serangkaian cara atau teknik yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi yang relevan, akurat, dan sistematis guna mendukung proses penelitian atau perancangan. Pengumpulan data dilakukan melalui berbagai metode yang disesuaikan dengan tujuan perancangan, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar

analisis dan pengambilan keputusan dalam menghasilkan rancangan yang sesuai dengan kebutuhan dan konsep yang ditetapkan (Kholifah & Sofwan, 2024).

1. Observasi

Observasi dalam pengumpulan data adalah metode yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung maupun tidak langsung terhadap objek yang diteliti guna memperoleh data yang nyata dan faktual. Observasi bertujuan untuk memahami kondisi, karakteristik, serta aspek fungsi, bentuk, material, dan penggunaan objek, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan pendukung dalam proses analisis serta perancangan (Al-Saud et al., 2024). Observasi dilakukan langsung di beberapa kawasan rumah hunian tipe 36 di Kota Pekanbaru, Riau. Observasi dilakukan dengan cara mengamati kondisi fisik rumah, tata letak ruang, ukuran ruangan, serta jenis furnitur yang digunakan oleh penghuni. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan ruang yang sering terjadi, khususnya terkait keterbatasan luas dan kebutuhan akan furnitur yang hemat tempat dan multifungsi, (Lihat gambar 2).



Gambar 2. Rumah kontrakan Tipe 36 di perumahan Asta Gardenia Pekanbaru.
Sumber: Azkany, 2026

2. Wawancara

Wawancara dalam pengumpulan data bertujuan memperoleh informasi mendalam, akurat, dan relevan dari narasumber yang memiliki pengetahuan atau pengalaman terkait objek penelitian. Melalui wawancara, peneliti dapat memahami proses kerja, kendala, serta kebutuhan dan harapan pengguna sebagai bahan pertimbangan dalam analisis dan pengembangan desain. (Rachmawati, 2007). Wawancara dilakukan secara langsung dengan responden (pertemuan secara langsung) diantaranya yaitu penghuni rumah tipe 36 dan pengepul kayu bekas (Lihat gambar 3).



Gambar 3. Wawancara
Sumber: Azkany,2026

3. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mengkaji teori, mengevaluasi bukti, dan memetakan perkembangan penelitian terkait topik yang dikaji. Dalam penelitian ini, studi literatur dilakukan dengan menelaah buku, jurnal ilmiah nasional dan internasional, skripsi, tesis, serta laporan resmi yang relevan dengan limbah kayu bekas, konsep desain industrial, multifungsi, sistem *Pop-Up*, ergonomi, dan hunian tipe 36. Kajian ini menjadi dasar teoritis dalam proses analisis dan pengembangan desain (Snyder, 2019:334)

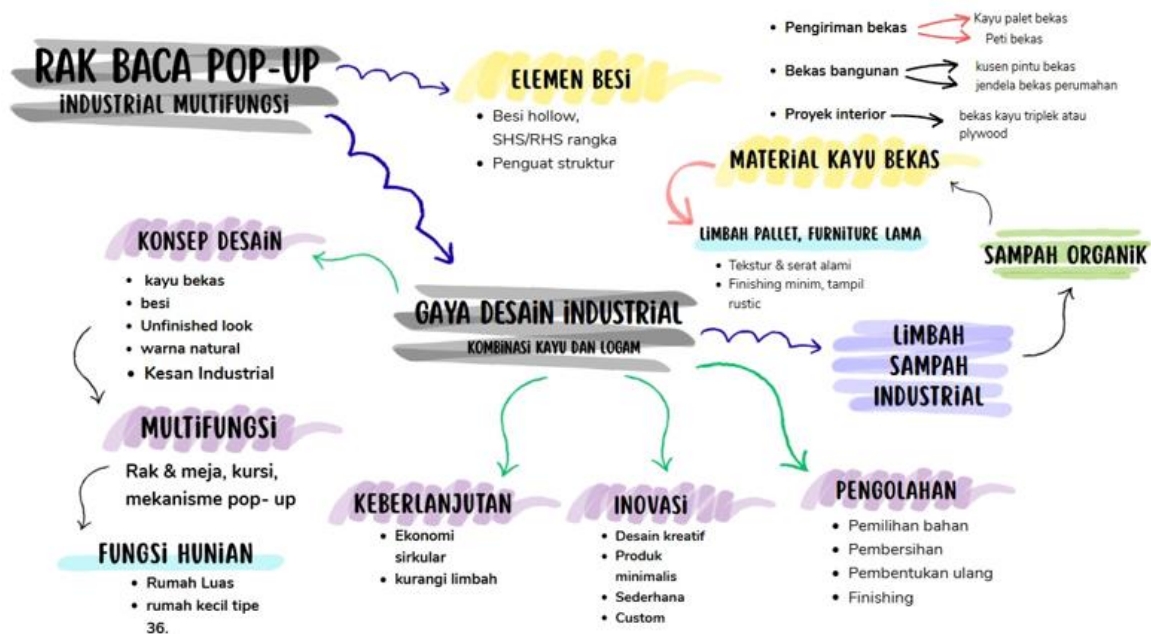
Teknik Analisa Data

Langkah berikutnya adalah metode 5W+1H merupakan pendekatan analisis yang digunakan untuk menggali informasi secara menyeluruh, menganalisis tujuan perancangan yaitu: *What* (Apa) konsep dan fungsi dari produk rak buku satu set dengan kursi baca bergaya industrial yang memanfaatkan kayu bekas? *Who* (Siapa) sasaran pengguna produk rak buku dan kursi baca ini, serta kebutuhan apa yang ingin dipenuhi? *Where* (Di mana) produk ini dapat digunakan secara optimal, baik pada hunian maupun ruang publik? *When* (Kapan) produk ini digunakan dan dalam aktivitas apa saja produk tersebut berfungsi secara maksimal? *Why* (Mengapa) kayu bekas dipilih sebagai material utama, serta mengapa gaya industrial diterapkan pada desain produk? *How* (Bagaimana) bagaimana proses perancangan, pengolahan material, dan pembuatan produk rak buku satu set dengan kursi baca agar memiliki nilai fungsi, estetika, dan ramah lingkungan?

HASIL

Proyek perancangan furnitur ini rak baca bergaya industrial ini tentunya diawali dengan hadirnya analisis berbasis *mind mapping*. Di mana *mind mapping* ini membantu dalam perancangan furnitur ini. Menurut Wilson et al.(2016) peta pikiran sering kali dibangun dari sebuah konsep pusat, yang dihubungkan secara langsung dengan ide-ide utama, serta ide-ide lain yang bercabang dari ide-ide utama tersebut. Dengan membangun hubungan-hubungan tersebut dalam representasi visual orang dapat lebih memahami makna yang mendasari konsep

dan ide yang mereka hubungkan, yang pada gilirannya mendukung proses penarikan kesimpulan (Wilson et al. 2016:33). Berikut visual *mind mapping*, lihat gambar 4.



Gambar 4 ,Mind Mapping Industrial.
Sumber: Azkany, 2026

Visualisasi Konsep melalui *Visual Chart* dan *Moodboard*

Visual chart adalah bentuk representasi grafis (seperti grafik batang, garis, atau diagram) yang digunakan untuk membantu interpretasi data secara sistematis (Ware, 2004). *Visual chart* mengelompokkan jenis furnitur berdasarkan penggunaan material daur ulang serta fungsi dari produk tersebut. Di kategori material daur ulang, rak buku yang terbuat dari kayu bekas menunjukkan nilai fungsional, estetika, serta keberlanjutan yang cukup baik. Posisi ini selaras dengan konsep rak baca yang multifungsi menggunakan bahan kayu bekas, yang bertujuan mengurangi limbah sekaligus meningkatkan nilai produk dari bahan yang digunakan. Perbandingan dengan produk yang tidak dapat didaur ulang dan tidak menggunakan rak menjelaskan secara jelas alasan pemilihan kayu bekas sebagai bahan utama, yaitu karena sifatnya yang kuat, fungsinya yang optimal, serta dampaknya yang lebih baik terhadap lingkungan (Lihat gambar 5).

Besaung: Jurnal Seni, Desain dan Budaya

Volume 11 No. 03 Agustus-November, 2026 | ISSN PRINT: 2502-8626 - ISSN ONLINE: 2549-4074
UIGM | DOI: 10.36982/jsdb.v11i3.7635 | <http://ejournal.uigm.ac.id/index.php/Besaung>



Gambar 5. Positioning
Sumber: Azkany, 2026

Moodboard adalah kumpulan gambar-gambar visual yang mencerminkan perasaan atau respons emosional terhadap sebuah konsep desain yang diberikan. Alat ini digunakan oleh desainer untuk berkomunikasi secara non-verbal, baik antar desainer maupun dengan klien, serta mendorong diskusi dan memberikan inspirasi pada tahap awal pembentukan (Chang et al., 2014). Berikut *moodboard*, lihat gambar 6.

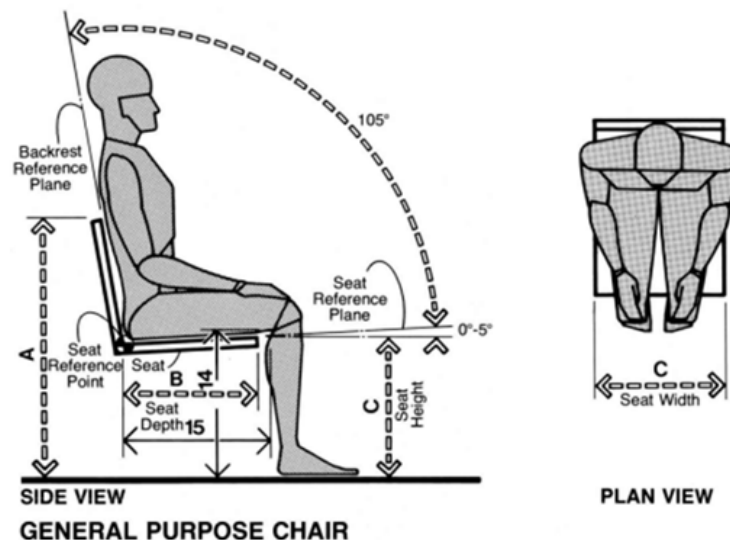


Gambar 6. Moodboard.
Sumber: Azkany, 2026

Moodboard dengan tema industrial ini menggambarkan desain rak baca *Pop-Up* multifungsi yang menekankan kesederhanaan bentuk serta ketangguhan bahan yang digunakan. Palet warna visual utama terdiri dari nuansa alami seperti coklat kayu dan cat hitam logam netral, menciptakan kesan kuat dan maskulin yang terinspirasi dari estetika lingkungan industri. Karakter industri diperkuat dengan penggunaan tekstur serat kayu bekas serta rangka besi yang dilapisi cat hitam, sehingga kombinasi kedua bahan tersebut menciptakan produk yang tangguh dan menarik secara estetika.

Hasil penelitian ini berhasil menciptakan produk rak baca *Pop-Up* yang bergaya *industrial* dan multifungsi. Rak baca ini menggunakan kayu palet bekas dan besi bekas sebagai kerangka struktural. Produk ini menggabungkan tiga fungsi, yaitu rak penyimpanan buku, meja kerja atau baca, dan kursi, dalam satu set furnitur berbentuk geometri heksagonal. Lemari sudut yang ada di produk ini memiliki tinggi 180 cm, dengan bagian atas sekitar 100 cm dan bagian bawah sekitar 80 cm. Empat tiang yang berukuran 180 cm x 4 cm menopang lemari ini. Hasil uji coba menunjukkan bahwa posisi kursi trapesium dan meja heksagonal yang presisi memungkinkan pengguna untuk membaca atau belajar dengan fokus tanpa perlu berdiri. Hal ini karena pengguna dapat menjangkau seluruh koleksi buku di rak.

Pendekatan ergonomi sangat penting dalam perancangan produk. Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan produk atau lingkungan kerjanya dengan tujuan menciptakan kenyamanan dan efisiensi dalam beraktivitas. Ilmu ini menyesuaikan desain produk atau lingkungan kerja dengan kemampuan serta keterbatasan tubuh manusia agar dapat mengurangi rasa lelah dan risiko terjadinya cedera (Julius Panero Martin Zelnik, 1979). Ergonomi merupakan ilmu yang bersifat multi disiplin. Di dalamnya terangkum irisan-irisan dari ilmu psikologi, sosial, budaya dan enjiniring dan perancangan berbagai alat kendali. Dalam konteks desain produk, ergonomi berfokus pada interaksi manusia dengan aktivitasnya sehari-hari. Implikasi ergonomi terhadap desain adalah memperbaiki atau membuat kualitas hidup manusia menjadi lebih baik, berangkat dari kemampuan, keterbatasan dan kebutuhan manusia (Kharisma, 2017).



Gambar 7. Teknik ergonomi Kursi Serba Guna (*General Purpose Chair*),

Sumber: https://www.academia.edu/General_purpose_chair/ Diakses pada tanggal 05 Januari 2026, jam 21.00 WIB

Studi ergonomi pada gambar 7 di atas dalam perancangan rak baca ini bertujuan memenuhi kebutuhan akan kenyamanan, keselamatan, dan efisiensi dan penggunaan. Desain didasarkan pada data antropometri pengguna berusia 15 hingga 60 tahun, mencakup rentang persentil 5% hingga 95%, guna menjamin kompatibilitas dimensi produk dengan variasi ukuran tubuh mayoritas pengguna. Lingkup analisis mencakup penentuan ukuran kursi, meja, dan rak yang optimal, pengevaluasian postur duduk, jangkauan lengan, serta mekanisme *Pop-Up* dalam sistem yang terintegrasi. Metode yang digunakan mencakup penelitian literatur, analisis antropometri, serta simulasi yang didasarkan pada aktivitas pengguna dan alur pengguna, dengan parameter utama berupa tinggi popliteal, panjang paha, tinggi siku duduk, tinggi mata duduk, serta jangkauan tangan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi mengenai dimensi yang nyaman untuk berbagai kelompok usia serta mampu beradaptasi dengan keterbatasan ruang dalam hunian. Berikut uji ergonomi, lihat gambar 8 di bawah.



Gambar 8. Uji Ergonomi pada Rak Baca dan Kursi.
Sumber: Azkany, 2026

Secara keseluruhan penelitian berbasis proyek ini mampu menciptakan area kerja sudut yang ringkas dan fungsional sesuai kebutuhan hunian berukuran kecil, seperti rumah tipe 36. Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa limbah kayu bekas dapat diolah menjadi unit furnitur terpadu yang ramah lingkungan. Mekanisme *Pop-Up* dan modul heksagonal efektif menghemat ruang pada hunian berskala kecil. Kombinasi rangka besi dan kayu bekas menghasilkan struktur yang kokoh serta sesuai dimensi antropometri tubuh manusia sehingga nyaman digunakan. Ekspresi material kayu alami yang dipadukan dengan rangka besi hitam berhasil mewujudkan gaya industrial minimalis yang estetik dan selaras dengan tren interior masa kini. Rak baca *Pop-Up* ini membuktikan bahwa limbah kayu bekas dapat diolah menjadi produk yang fungsional dan estetik.

Perancangan Rak Baca *Pop Up Industrial* Multifungsi dari Kayu Bekas

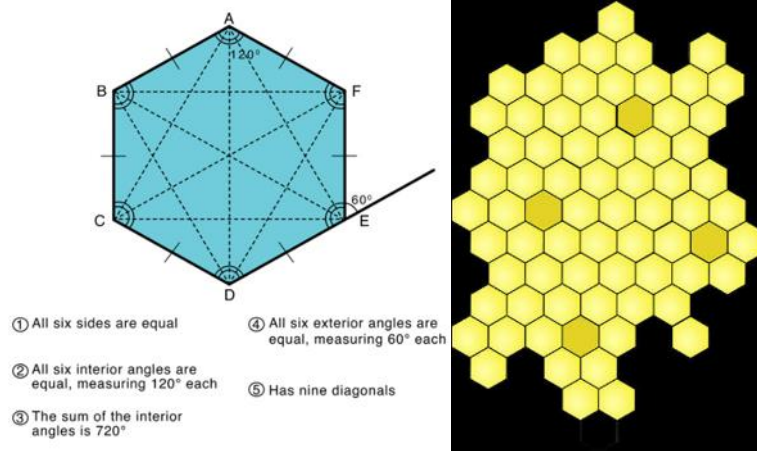
Hasil penelitian berbasis proyek ini mampu menghasilkan produk rak baca *Pop-Up industrial* multifungsi yang menggunakan kayu bekas sebagai bahan utama serta elemen besi sebagai struktur pendukung. Produk ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan furnitur di hunian berukuran kecil, terutama rumah tipe 36, dengan menggabungkan fungsi penyimpanan buku, meja baca, dan kursi dalam satu unit yang terpadu. Hasil akhir menunjukkan bahwa penggunaan material bekas dapat diterapkan pada furnitur yang tidak hanya memiliki nilai fungsional, tetapi juga nilai estetika serta karakter visual yang tinggi.

Kayu yang sudah dipakai kembali digunakan sebagai bahan utama untuk bagian rak, meja, serta komponen kursi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, kayu bekas yang berasal dari sisa pembongkaran bangunan, perabot lama, serta palet cukup mudah diperoleh dan masih bisa dimanfaatkan setelah melalui proses pemilahan dan pengolahan. Kondisi bahan yang beragam memengaruhi proses pemilihan dan pengolahan sebelum bahan tersebut digunakan sebagai bagian dari produk. Pada akhirnya, karakter alami dari kayu tetap terjaga berkat penggunaan *finishing clear doff*, sehingga tekstur, warna, serta tanda-tanda penggunaan yang ada pada permukaan kayu menjadi bagian dari identitas visual produk tersebut.



Gambar 9. Uji Ergonomi pada Rak Baca dan Kursi.
Sumber: Azkany, 2026

Perencanaan menghasilkan unit perabot yang menggabungkan kayu bekas dengan komponen besi. Kayu berperan sebagai bagian utama pada komponen penyimpanan rak buku, meja, dan kursi, sedangkan besi berfungsi sebagai kerangka yang memberikan kekuatan serta stabilitas pada struktur keseluruhan. Kombinasi kedua bahan tersebut menghasilkan sifat bahan yang sesuai dengan pendekatan desain industri. Bentuk geometris *hexagon* digunakan sebagai salah satu elemen utama dalam desain dan dikembangkan berdasarkan prinsip serangga lebah untuk memperkuat struktur serta membagi beban secara efektif. Hasil perancangan kemudian dipresentasikan melalui berbagai tahapan seperti sketsa alternatif, desain yang dipilih, studi model, desain akhir, gambar terukur, hingga pembuatan *prototype*.



Gambar 10. Bentuk hexagon beraturan dan contoh bentuk honeycomb.
Sumber: <https://mathmonks.com>, 2026

Hasil akhir menunjukkan bahwa produk berhasil menggabungkan tiga fungsi dalam satu unit, yaitu berupa rak untuk menyimpan buku, meja untuk membaca, dan kursi. Fungsi tambahan tersebut diterapkan melalui cara *Pop-Up*, sehingga bagian furnitur dapat digunakan ketika dibutuhkan dan kemudian disimpan kembali ke dalam modul utama setelah penggunaannya selesai. Mekanisme tersebut diterapkan agar penggunaan ruang dapat diminimalkan dibandingkan dengan menggunakan beberapa furnitur yang berdiri terpisah. Ketika digunakan, kursi dan meja dapat dilepas dari modul rak, sehingga membentuk ruang untuk membaca atau belajar. Setelah aktivitas selesai, komponen tersebut dapat ditempatkan kembali ke dalam modul utama.

Gabungan bahan kayu bekas dan rangka besi menciptakan struktur yang kuat dan stabil, yang mampu mendukung berbagai fungsi seperti rak, meja, dan kursi. Pemilihan bahan dan cara membangun dilakukan sesuai dengan kebutuhan produk untuk memastikan produk tetap dapat digunakan dengan baik secara fungsional. Dimensi produk dirancang dengan memperhatikan data antropometri pengguna, sehingga posisi duduk serta kegiatan membaca dapat dilakukan dengan lebih nyaman. Pada tahap studi operasional, hasil penggunaan prototype menunjukkan bahwa posisi kursi dan meja memungkinkan pengguna menjalankan aktivitas membaca atau belajar sekaligus mengakses buku yang tersimpan di rak tanpa perlu berdiri. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa rancangan tersebut mampu menciptakan area kerja yang singkat dan membantu dalam menjalankan aktivitas pengguna.

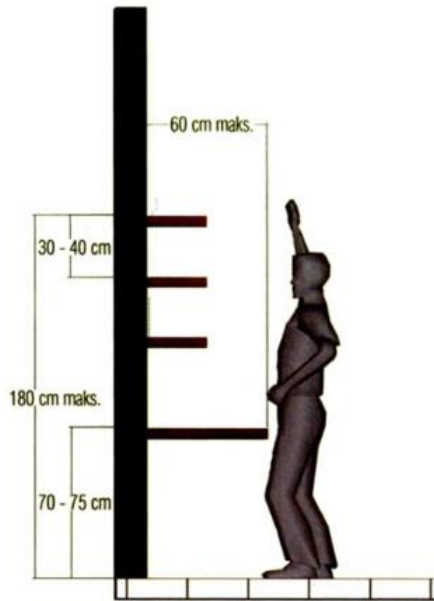


Gambar 11. Kerangka Besi dan Kayu palet bekas yang sudah dibentuk dan dipasang.
Sumber: Azkany, 2026

Gaya industri diterapkan dengan menggunakan bentuk-bentuk geometris yang sederhana, rangka dari besi *hollow* yang di cat berwarna hitam, serta bahan kayu bekas yang tetap mempertahankan warna dan tekstur alaminya dengan finishing clear doff. Hasilnya menghasilkan tampilan karakter yang belum selesai, yang menjadi identitas visual produk. Dalam prototipe tersebut, karakter alami dari kayu bekas tetap dipertahankan, sehingga tekstur serta jejak material menjadi bagian dari keindahan yang dihasilkan. Penggabungan kayu dan besi memperkuat kesan industrial yang sederhana dan modern, serta mendukung konsep penggunaan material bekas.

1. Pertimbangan Antropometri Pengguna

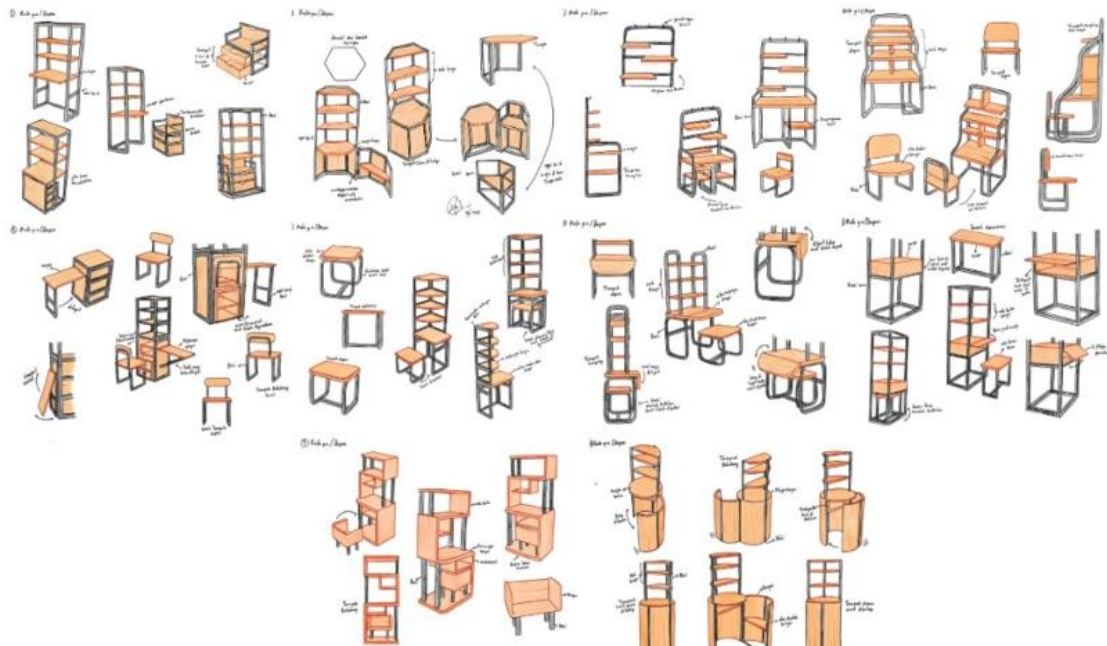
Bedasarkan studi ergonomi yang pernah dibahas oleh data antropometri, mengatakan bahwa tinggi rak buku yang ergonomis adalah 70-180 cm. Jika rak buku diletakkan lebih rendah dari 70 cm atau lebih tinggi dari 180 cm maka buku akan lebih sulit diraih karena harus jongkok atau menggunakan pijakan tambahan (Wirania Swasty, 2010:469). Lihat gambar 9).



Gambar 12. Teori antropometri standar untuk rak buku
Sumber: <https://books.google.com>, 2026

2. Sketsa Alternatif Desain

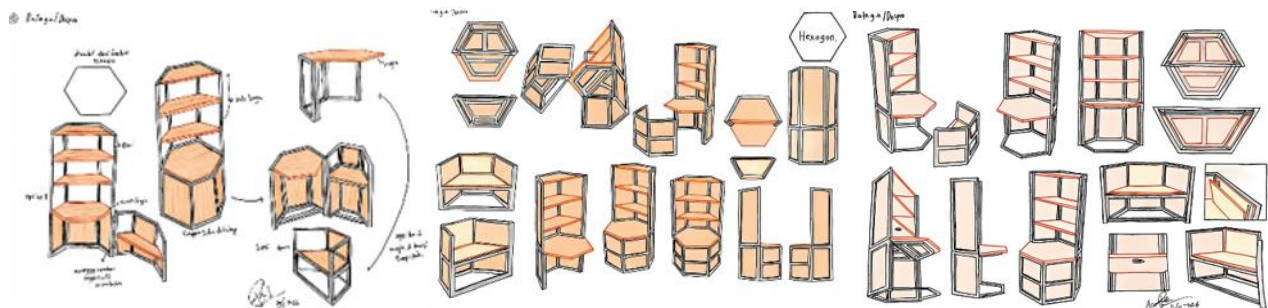
Sketsa alternatif merupakan beberapa rancangan awal yang dibuat sebagai pilihan untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan bentuk, komposisi, fungsi, dan estetika sebelum menentukan desain akhir. Dalam proses perancangan, sketsa alternatif berfungsi untuk membandingkan dan mengevaluasi berbagai ide sehingga dapat dipilih rancangan yang paling sesuai dengan tujuan dan kebutuhan desain. Tahap perancangan desain merupakan bagian penting dalam proses pengembangan produk sebelum mencapai bentuk akhir yang optimal. Proses desain bersifat eksploratif dan melibatkan pengembangan berbagai kemungkinan solusi melalui representasi visual awal seperti sketsa alternatif desain dan desain terpilih (Boston Heidelberg London New York Oxford Paris San Diego San Francisco Singapore Sydney Tokyo, 2006). Melalui tahapan ini, berbagai ide dieksplorasi dan dievaluasi untuk menentukan konsep desain yang paling sesuai dengan kebutuhan dan tujuan perancangan. Sketsa dalam penelitian adalah gambar atau lukisan kasar yang biasanya digunakan sebagai dasar atau rancangan sebelum membuat karya seni yang lebih selesai dan rinci (Wirania Swasty, 2010:472).



Gambar 13. Sketsa Alternatif
Sumber: Azkany, 2026

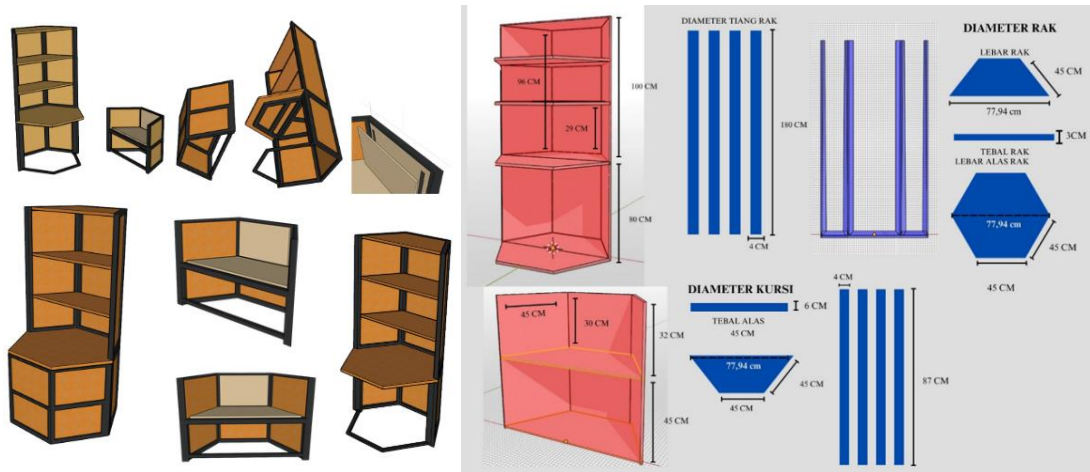
3. Desain Terpilih

Berikut adalah desain terpilih yang dikembangkan dari konsep rak baca multifungsi untuk hunian dengan ruang terbatas. Bentuk heksagonal dipilih guna memberikan ciri khas visual sekaligus mendukung fleksibilitas dalam penyusunan dan pemanfaatan produk.



Gambar 14. Desain Terpilih.
Sumber: Azkany, 2026

4. Desain



Gambar 15. Gambar Desain dan Gambar Terukur
Sumber: Rafa Ghaitza Azkany, 2026

Desain rak baca rak baca *Pop-Up* industrial multifungsi ini mengusung konsep modern minimalis dengan rak buku bersusun, meja, dan kursi dengan sandaran, menunjukkan efisiensi ruang dan sifat multifungsi produk. Kerangka besi hitam yang dipadukan dengan panel kayu cokelat memperkuat karakter gaya industrial, dengan bentuk geometris segi enam (*hexagon*) yang lugas dan struktur yang tampak jelas. Sementara modul heksagonal menjadi ciri khas desain yang cocok untuk hunian berukuran kecil.

5. Proses Manufaktur *Prototype*

a. Pertimbangan Material

Material utama yang digunakan adalah kayu palet dan kayu *box* bekas. Kedua jenis kayu ini digabungkan dengan besi *hollow* berukuran 3x3 cm dan tebal 3 mm sebagai kerangka. Kayu bekas dipilih karena ingin memanfaatkan limbah. Ini sesuai dengan konsep *industrial* dan ekonomi sirkular. Besi *hollow* memberikan kekuatan pada struktur. Kerangka besi diberi *finishing* cat hitam *doff* dengan tiga lapisan. Permukaan kayu diberi vernis *clear doff* dengan dua lapisan.

b. Alat dan Bahan

Untuk membuat sesuatu, kita membutuhkan beberapa alat. Alat yang digunakan meliputi mesin las, gerinda, bor, mesin gergaji, amplas, dan *bar clamp*. Bahan yang digunakan juga cukup banyak. Bahan yang digunakan meliputi kayu palet atau *box* bekas, besi *hollow*, dempul dan *epoxy* besi, cat besi hitam *doff*, lem kayu, skrup, vernis *clear doff*, busa sofa, roda kaki kursi, dan lampu *LED*.

c. Proses Produksi

Proses ini dimulai dengan melepas paku dari kayu bekas. Setelah itu, tukang las membuat kerangka dari besi untuk bagian seperti rak, kursi, dan kaki tambahan. Kemudian, kerangka besi tersebut didempul, dilapisi dengan *epoxy*, dan dicat dengan warna hitam *doff*. Bagian kayu dipotong sesuai kebutuhan, direkatkan, dan dibentuk menjadi berbagai bentuk, termasuk alas berbentuk heksagonal. Setelah itu, bagian kayu ini dipasang ke kerangka besi menggunakan skrup untuk memperkuat struktur. Pada tahap akhir, produk ini diberi sentuhan akhir dengan *finishing* vernis untuk memberikan tampilan yang mengkilap dan elegan. Busa sofa dipasang untuk kenyamanan, roda kursi untuk memudahkan pergerakan, dan lampu *LED* untuk pencahayaan yang cantik. Setelah semua proses selesai, produk ini siap digunakan.

Penggunaan set furnitur ini membuktikan efisiensi dan ergonomi desainnya. Posisi kursi trapesium dan meja heksagonal yang presisi memudahkan pengguna membaca atau belajar dengan fokus sekaligus menggapai seluruh buku di rak tanpa harus berdiri, menciptakan area kerja sudut yang sangat ringkas dan fungsional (lihat gambar 12). Berikut gambar desain dan gambar terukur hasil dari penelitian berbasis proyek ini, lihat gambar 16.



Gambar 16. Gambar Desain dan Gambar Terukur
Sumber: Azkany, 2026

DISKUSI

Hasil perancangan rak baca *Pop-Up* industrial multifungsi ini memperkuat temuan Safitri & Rachmat, (2016) bahwa kayu bekas palet dapat diolah menjadi produk furnitur bernilai fungsi dan estetika, sekaligus mendukung prinsip ekonomi sirkular (Safitri & Rachmat, 2016). Penerapan antropometri terbukti menghasilkan

produk yang ergonomis dan nyaman digunakan, sementara mekanisme *Pop-Up* dan modul heksagonal efektif menjawab kebutuhan efisiensi ruang pada hunian tipe 36. Dari sisi struktural, kombinasi rangka besi dan kayu bekas menghasilkan kekokohan yang memadai, dan secara visual perpaduan warna kayu alami dengan besi hitam doff berhasil menghadirkan gaya industrial minimalis yang selaras dengan tren interior masa kini.

Kesesuaian lain ditemukan pada aspek estetika dan keberlanjutan material sebagaimana dikemukakan oleh Al-Saud et al. (2024), yang menunjukkan bahwa furnitur berbahan daur ulang mampu menggabungkan nilai estetis dan fungsional sekaligus mendukung pendidikan desain berkelanjutan; hal serupa tercermin pada tampilan unfinished industrial produk ini yang justru menonjolkan tekstur bekas sebagai nilai estetika, bukan sebagai kekurangan. Temuan ini juga memperkuat tinjauan Nguyen et al. (2023) bahwa material kayu daur ulang dapat menghasilkan performa struktural yang memadai apabila diproses melalui teknik penyambungan dan finishing yang tepat.

Meskipun demikian, ditemukan pula perbedaan dengan penelitian Amelia et al. (2026) yang berfokus pada efisiensi ruang hunian tipe 36 melalui sistem furnitur modular; penelitian tersebut menekankan pada modularitas rak sebagai strategi utama, sedangkan penelitian ini mengintegrasikan tiga fungsi sekaligus (rak, meja, dan kursi) dalam satu unit melalui mekanisme *Pop-Up* dan konfigurasi geometris heksagonal, sehingga strategi efisiensi ruang yang dihasilkan bersifat lebih terintegrasi.

Perbedaan yang lebih jelas juga tampak bila dibandingkan dengan Santoso & Darmayanti (2026), yang mengevaluasi keberlanjutan desain interior kafe melalui kerangka sustainable interior design; meskipun sama-sama menempatkan keberlanjutan sebagai isu sentral, konteks penerapannya berbeda karena penelitian ini berfokus pada objek furnitur tunggal untuk hunian privat berskala kecil, bukan ruang komersial. Perbedaan konteks tersebut memperkuat posisi penelitian ini sebagai kebaruan, karena belum ditemukan penelitian terdahulu yang secara khusus menggabungkan pemanfaatan limbah kayu, mekanisme *Pop-Up*, dan konfigurasi struktural honeycomb dalam satu produk furnitur multifungsi untuk rumah tipe 36.

Perancangan ini bertumpu pada lima pendekatan teori yang saling melengkapi: prinsip desain berkelanjutan dan ekonomi sirkular (Nguyen et al., 2023) yang mendasari pemilihan kayu bekas; teori ergonomi-antropometri (Panero & Zelnik, 1979) untuk penentuan dimensi produk; efisiensi struktur heksagonal atau honeycomb (Yusof et al., 2022) sebagai dasar konfigurasi rangka; teori desain industrial (De Vere & Fennessy, 2019) yang melandasi gaya visual unfinished; serta teori multifungsi produk (Zhukova & Barsukova, 2023) yang mendasari penggabungan fungsi rak, meja, dan kursi dalam satu unit.

Integrasi mekanisme *Pop-Up* dan konfigurasi heksagonal terbukti mampu menjawab kebutuhan multifungsi sekaligus efisiensi ruang secara bersamaan,

bukan sebagai dua hal yang saling mengorbankan. Presisi posisi kursi dan meja yang sesuai data antropometri menunjukkan bahwa perhitungan ergonomi berhasil diterjemahkan secara konsisten ke bentuk fisik produk. Tampilan unfinished dari tekstur kayu bekas juga memperlihatkan bahwa nilai keberlanjutan dan nilai estetika dapat berjalan beriringan, bukan saling bertentangan.

Integrasi mekanisme *Pop-Up* dan konfigurasi heksagonal terbukti mampu menjawab kebutuhan multifungsi sekaligus efisiensi ruang secara bersamaan, bukan sebagai dua hal yang saling mengorbankan. Presisi posisi kursi dan meja yang sesuai data antropometri menunjukkan bahwa perhitungan ergonomi berhasil diterjemahkan secara konsisten ke bentuk fisik produk. Tampilan unfinished dari tekstur kayu bekas juga memperlihatkan bahwa nilai keberlanjutan dan nilai estetika dapat berjalan beriringan, bukan saling bertentangan.

SIMPULAN

Perancangan ini berhasil mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan pada bagian pendahuluan, yaitu membuat satu set furnitur rak baca yang terpadu dengan meja dan kursi lipat bersistem *Pop-Up*, menggunakan bahan dasar limbah kayu bekas serta besi hollow. Produk yang dihasilkan menggabungkan tiga fungsi dalam satu modul heksagonal dengan tinggi 180 cm, di mana komponen kursi dapat ditarik saat dibutuhkan dan kembali disimpan ke dalam rak utama melalui mekanisme tarik-dorong serta geser. Penerapan konfigurasi struktural berbentuk segi enam yang bertumpu pada prinsip honeycomb terbukti efektif dalam mendistribusikan beban pada rangka besi sekaligus menawarkan tampilan visual yang khas serta bernuansa gaya industrial. Selain itu, penyesuaian ukuran berdasarkan data antropometri pengguna berusia 15 sampai 60 tahun memastikan produk tersebut nyaman dan aman digunakan dalam ruang terbatas seperti rumah tipe 36. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa limbah kayu bekas dan bahan logam dapat diubah menjadi produk furnitur yang memiliki berbagai fungsi, tampilan yang menarik, serta efisien dalam penggunaan ruang, sekaligus memberikan kontribusi dalam pengembangan desain berkelanjutan dan penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam bidang desain produk, terutama dalam konteks hunian perkotaan yang memiliki ukuran terbatas.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dianjurkan untuk melanjutkan penelitian dengan mengembangkan berbagai jenis limbah kayu dan variasi jenis sambungan struktural agar dapat meningkatkan efisiensi dalam proses produksi serta memperpanjang masa pakai produk. Selain itu, dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap aspek ergonomi dan kekuatan struktur guna memastikan kelayakannya sebelum masuk ke tahap produksi secara massal. Konsep modul berbentuk heksagonal yang berlandaskan prinsip honeycomb ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan dalam berbagai ukuran dan jenis hunian lainnya. Selain itu, konsep ini dapat lebih diperkuat melalui kerja sama dengan para pelaku industri kreatif serta pengrajin lokal agar bisa diterapkan secara nyata sebagai solusi furnitur yang ramah lingkungan, yang pada gilirannya membantu

mengurangi limbah kayu di area perkotaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Randi Pratama, S.Pd., M.Sn selaku dosen pembimbing atas petunjuk dan bantuan selama proses penelitian serta penulisan karya ini, juga kepada Bapak Kendall Malik, S.Sn., M.Ds dan Bapak Ramadhani Kurniawan, M.Sn selaku dosen penguji atas masukan yang sangat berarti. Terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Lenny Marlina dan Bapak Andika selaku narasumber wawancara atas informasi serta data yang telah disumbangkan, kepada Bapak Arif selaku pemilik bengkel kayu atas bantuan dalam proses produksi prototipe, serta kepada keluarga dan semua pihak yang telah mendukung secara moral maupun teknis selama penelitian dan perancangan ini berjalan.

DAFTAR SUMBER

- Al-Saud, K., AlAli, R., Al saud, A. M., Abouelela, A. S., Shehab, R. T., Moneim, D. A. A., & Hamid, A. E. M. (2024). *Exploring the Aesthetic and Functional Aspects of Recycled Furniture in Promoting Sustainable Development: An Applied Approach for Interior Design Students. Sustainability (Switzerland)* , 16(10). <https://doi.org/10.3390/su16104003>
- Amelia, L., Sari, W., & Budiwiyanto, J. (2026). *Perancangan dan evaluasi furnitur modular untuk efisiensi ruang pada hunian Tipe 36: studi kasus Shellldom*. 13(3), 999–1017. <https://doi.org/10.30998/jd.v13i3.3047>
- Arzil Andrey, N. I. (2020). Penerapan Konsep Rumah Layak Huni Ditinjau Dari As.file:///C:/Users/azkaa/Downloads/Penerapan_Konsep_Rumah_Layak_Huni_Ditinjau_Dari_As.pdf. <https://doi.org/10.31258/jil.14.2.p.153-163>
- Asy Syifa Tsaniya Adha, & Aditya Januarsa. (2025). Analisis Konten pada Buku Interaktif *Pop-Up Harry Potter*. *Abstrak : Jurnal Kajian Ilmu Seni, Media Dan Desain*, 2(5), 27–40. <https://doi.org/10.62383/abstrak.v2i5.922>
- Ayu, M., & Pratiwi, B. (2023). Eksplorasi Bentuk Kontruksi Rak Penyimpanan Di Kantor Istora Jakarta Pusat. <https://ejournal.uigm.ac.id/index.php/Besaung/article/view/2823/1798>. <https://doi.org/10.36982/jsdb.v8i1.2823>
- Boston Heidelberg London New York Oxford Paris San Diego San Francisco Singapore Sydney Tokyo, A. (2006). *How Designers Think The Design Process Demystified Fourth edition Bryan Lawson*. https://www.researchgate.net/publication/30872105_How_Designers_Think_-_The_Design_Process_Demystified
- Cahyo, Y., Suwarsono, E., & Nugroho, N. Y. (2019). *Sifat Fisik Dan Mekanik Baja Astm A36Pengelasan Smaw Dengan Ketebalan Pelat Berbeda Terhadap Variasi Jenis Kampuh Menggunakan Metode Chamfering*.

Besaung: Jurnal Seni, Desain dan Budaya

Volume 11 No. 03 Agustus-November, 2026 | ISSN PRINT: 2502-8626 - ISSN ONLINE: 2549-4074
UIGM | DOI: 10.36982/jsdb.v11i3.7635 | <http://ejournal.uigm.ac.id/index.php/Besaung>

<https://repository.hangtuah.ac.id/js/pdfjs/web/viewer.html?file=/repository/Yayan%20Cahyo%20Eko%20Suwarsono.pdf>

Chang, H.-M., Díaz, M., Català, A., Chen, W., & Rauterberg, M. (2014). LNCS 8520 - *Mood Boards as a Universal Tool for Investigating Emotional Experience*. In LNCS (Vol. 8520).
file:///C:/Users/azkaa/Downloads/paper.pdf. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07638-6_22

Damayanti, F., & Indriyani, S. (2024). *Perancangan Multifuncsional Learning Tower Dengan Pemanfaatan Sisa Potongan Kayu Jati Designing A Multifunctional Learning Tower Using Remaining Pieces of Teak Wood*. 2.
<https://ojs.poltek-furnitur.ac.id/index.php/jifka/article/view/281/24>.
<https://doi.org/10.67302/jifka.v2i2.281>

Dayakar, B. , & C. S. (2020). *"Transformable space saving Furniture."*
www.jetir.org

De Vere, I., & Fennessy, L. (2019). Iinternational Conference On Engineering And Product Design Education Redefining Industrial Design: Responding To Emerging Modes Of Practice.
https://www.researchgate.net/publication/335797264_Redefining_Industrial_Design_Responding_To_Emerging_Modes_Of_Practice.
<https://doi.org/10.35199/epde2019.78>

Fitriani, A. S. K. S., Permana Sutisna, S., & Sutoyo, E. (2022). *Perancangan Dan Pembuatan Rak Buku Otomatis Berbasis Arduino Uno*. 4(4).
<https://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/ALMIKANIKA/article/view/7444/pdf>.
<https://doi.org/10.32832/almikanika.v4i4.7444>

Julius Panero Martin Zelnik. (1979). *Human_Dimension_and_Interior_Space*.
<https://www.are.na/block/8425378>

Kharisma, D. (2017). *Studi Ergonomi Pada Aksesibilitas Difable Puskesmas Depok I Sleman Studi Kasus Puskesmas Depok I Sleman*.
<https://doi.org/DimasKharismaYunizar>

Kholifah, E. R., & Sofwan, M. (2024). *Comparison of Data Collection Methods: Advantages and Disadvantages*. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 9(4), 519–525. <https://doi.org/10.34125/jkps.v9i4.628>

Nguyen, D. L., Luedtke, J., Nopens, M., & Krause, A. (2023). *Production of wood-based panel from recycled wood resource: a literature review*. In *European Journal of Wood and Wood Products* (Vol. 81, Number 3, pp. 557–570). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.
<https://doi.org/10.1007/s00107-023-01937-4>

Besaung: Jurnal Seni, Desain dan Budaya

Volume 11 No. 03 Agustus-November, 2026 | ISSN PRINT: 2502-8626 - ISSN ONLINE: 2549-4074
UIGM | DOI: 10.36982/jsdb.v11i3.7635 | <http://ejournal.uigm.ac.id/index.php/Besaung>

- Oktaviani, S. N., Fikri Aziz, C., & Sulthon, B. M. (2022). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Analisa UI/UX Sistem Informasi Penjualan Berbasis Mobile Menggunakan Metode Prototype. *Media Online*, 2(6), 225–233. <https://djournals.com/klik>. <https://doi.org/10.30865/klik.v2i6.401>.
- Rachmawati, I. N. (2007). *Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara*. https://jki.ui.ac.id/index.php/jki/article/view/184/pdf_80. <https://doi.org/10.7454/jki.v11i1.184>
- Riyawan, E. (2015). Kajian Potensi Limbah Kayu Industri Saw Mill Untuk Produk Panel Ringan Berongga Berbasis Teknologi Laminasi. In *Annual Civil Engineering Seminar*. <http://www.forda-mof.org/files>.
- Safitri, R., & Rachmat, G. (2016). Studi Kelayakan Kayu Bekas Landasan Peti Kemas Sebagai Elemen Interior Lepas. <https://jurnal.isbi.ac.id/index.php/atrat/article/view/364/310>. <https://doi.org/10.26742/atrat.v4i3.364>
- Santoso, M. E., & Darmayanti, T. E. (2026). *Besaung : Jurnal Seni, Desain dan Budaya Kerangka Evaluatif Integratif dalam Desain Interior Kafe: Menghubungkan Sustainable Interior Design dan Karakter Third Place*. <https://doi.org/10.36982/jsdb.v11i2.7174>
- Sejati, M. N. (2024). Estetika Tinjauan Terapan Ukiran Pada Produk Mebel Di Daerah Jepara. <https://jdpn.itenas.ac.id/index.php/home/article/view/34/31>. <https://doi.org/10.26760/jdpn.v1i2.34>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sofiana, Y. (2014). *Pengaruh Revolusi Industri Terhadap Perkembangan Desain Modern*. [file:///C:/Users/azkaa/Downloads/atmawaty,+28_DIN_Yunida%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/azkaa/Downloads/atmawaty,+28_DIN_Yunida%20(1).pdf). <https://doi.org/10.21512/humaniora.v5i2.3144>
- Ware, C. (2004). *Visualization Perception For Design Egocentric object and*. https://www.researchgate.net/publication/224285723_Information_Visualization_Perception_for_Design_Second_Edition
- Wilson, K., Copeland Solas, E., & Guthrie-Dixon, N. (2016). A Preliminary study on the use of Mind Mapping as a Visual-Learning Strategy, in General Education Science classes for Arabic speakers in the United Arab Emirates. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(1), 31–52. <https://doi.org/10.14434/josotl.v16i1.19181>
- Wirania Swasty. (2010). Merancang rak buku. *Besaung : Jurnal Seni Desain Dan Budaya*, 10(2), 468–481. <https://doi.org/10.36982/jsdb.v10i2.5304>

Besaung: Jurnal Seni, Desain dan Budaya

Volume 11 No. 03 Agustus-November, 2026 | ISSN PRINT: 2502-8626 - ISSN ONLINE: 2549-4074
UIGM | DOI: 10.36982/jsdb.v11i3.7635 | <http://ejournal.uigm.ac.id/index.php/Besaung>

- Yunaldi, A. (2016). *Ekspresi Goresan Garis Dan Warana Dalam Karya Seni Lukis*. 1(1).
<https://ejournal.uigm.ac.id/index.php/Besaung/article/download/124/120>.
<https://doi.org/10.36982/jsdb.v1i1.124>
- Yusof, A. A. B. M., Januddi, M. A. F. M. S., Isa, K. M., & Harun, M. N. (2022). The Tendency of Nature towards Hexagon Shape Formation due to Minimizing Surface Energy. *International Journal of Integrated Engineering*, 14(1), 40–47. <https://doi.org/10.30880/ijie.2022.14.01.004>
- Zhukova, I., & Barsukova, N. I. (2023). Multifunctionality as a Basic Principle of Design. *Культура и Искусство*, (3), 25–40. <https://doi.org/10.7256/2454-0625.2023.3.39940>