

Artikel Penelitian (Teknik Informatika)

## Perancangan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Material Bubut Terbaik Menggunakan Metode AHP

Sofia Nabila Sianipar<sup>\*</sup>, Khairuddin Nasution, Tasliyah Haramaini

Fakultas Teknik, Program Studi Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 20 Juli 2024  
Revisi Akhir: 08 Agustus 2024  
Diterbitkan Online: 09 Agustus 2024

### KATA KUNCI

Sistem Pendukung Keputusan  
Pemilihan Material Bubut  
*Analytical Hierarchy Process* (AHP)  
Batavia Teknik

### KORESPONDENSI<sup>(\*)</sup>

Phone: +62 821-6903-7676  
E-mail: [sofianabilasianipar@gmail.com](mailto:sofianabilasianipar@gmail.com)

### A B S T R A K

Pemilihan material yang kurang sesuai dapat menyebabkan berbagai masalah serius yang mempengaruhi kualitas dan efisiensi produksi. Permasalahan utama yang dihadapi adalah material yang tidak sesuai seringkali mengakibatkan permukaan hasil bubut menjadi kasar atau terdapat cacat. Oleh karena itu, pemilihan material yang optimal sangat penting dalam konteks ini agar dapat meminimalisir tingkat kerusakan hasil bubut. Penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk menangani kompleksitas dalam pemilihan material bubut. AHP memungkinkan pemodelan dan perbandingan berbagai kriteria dan alternatif dalam struktur hirarkis, sehingga membantu pengambil keputusan. Proses penelitian melibatkan identifikasi empat kriteria utama (keausan alat, kecepatan pembubutan, kualitas permukaan, dan biaya) serta tiga alternatif material (aluminium, kuningan, dan tembaga). Melalui metode AHP, perhitungan menunjukkan bahwa aluminium adalah material terbaik dengan nilai akhir tertinggi sebesar 0.570. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode AHP efektif dalam memberikan rekomendasi material yang terukur berdasarkan berbagai kriteria yang relevan, dengan nilai Consistency Ratio  $< 0.1$ , yaitu 0.044.

## PENDAHULUAN

Proses pembubutan merupakan salah satu teknik pemesinan yang penting dalam industri manufaktur, digunakan untuk menghasilkan komponen-komponen dengan presisi tinggi. Namun, dalam praktiknya, Batavia Teknik sering menghadapi masalah dalam memilih material yang tepat untuk proses pembubutan. Pemilihan material yang kurang sesuai dapat menyebabkan berbagai masalah serius yang mempengaruhi kualitas dan efisiensi produksi. Permasalahan utama yang dihadapi adalah material yang tidak sesuai seringkali mengakibatkan permukaan hasil bubut menjadi kasar atau terdapat cacat. Hal ini mengurangi kualitas produk akhir dan sering memerlukan proses finishing tambahan yang meningkatkan biaya dan waktu produksi, material yang terlalu keras atau tidak cocok dengan alat potong yang digunakan dapat mempercepat keausan alat. Akibatnya, frekuensi penggantian alat potong meningkat, yang tidak hanya menambah biaya, tetapi juga menghentikan proses produksi untuk waktu yang tidak diinginkan, dan Penggunaan material yang tidak efisien dapat memperpanjang waktu pemesinan dan meningkatkan konsumsi energi. Selain itu, parameter pemesinan yang tidak optimal seringkali harus diatur ulang, yang menyebabkan penurunan produktivitas dan peningkatan biaya operasional.

Dalam menangani kompleksitas pemilihan material, Algoritma *Analytical Hierarchy Process* (AHP) telah muncul sebagai pendekatan yang kuat. AHP adalah metode yang memungkinkan pemodelan dan perbandingan berbagai kriteria dan alternatif dalam suatu struktur hirarkis. Ini memungkinkan pengambil keputusan untuk memutuskan material terbaik dengan lebih sistematis dan obyektif. Algoritma *Analytical Hierarchy Process* (AHP) juga dapat mengakomodasi preferensi individu, yang memungkinkan para ahli dan insinyur untuk berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi aplikasi Sistem Pendukung Keputusan untuk memilih material bubuk terbaik berbasis web dan untuk menerapkan algoritma *Analytical Hierarchy Process* dalam memilih material bubuk terbaik.

Dalam konteks ini, pengembangan "Sistem Pendukung Keputusan untuk Memilih Material Bubut dengan Algoritma AHP" menjadi langkah yang sangat relevan. Sistem ini akan membantu para insinyur dan pengambil keputusan dalam industri manufaktur untuk menjalani proses pemilihan material dengan lebih efisien dan akurat. Melalui integrasi Algoritma AHP (*Analytical Hierarchy Process*), sistem ini akan dapat memberikan rekomendasi material yang terukur berdasarkan berbagai kriteria yang relevan.

Metode AHP memiliki kelebihan pada tahap pembobotan kriteria karena proses penilaian bobot kriteria menggunakan uji konsistensi untuk melihat apakah hasil nilai bobot yang diperoleh konsisten. Kelebihan lain pada metode AHP lebih disebabkan oleh fleksibilitasnya yang tinggi terutama dalam pembuatan hirarki [1].

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Sistem Pendukung Keputusan*

Menurut [2] sistem pendukung keputusan adalah suatu informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur maupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model.

Menurut [3] Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS), merupakan suatu sistem interaktif yang mendukung penentuan keputusan melalui alternatif-alternatif yang diperoleh dari hasil pengolahan data, informasi dan perancangan model. Sedangkan Menurut [4] Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mempermudah pengambil keputusan dan hasil yang didapat melalui SPK tidak sepenuhnya harus digunakan untuk menyelesaikan sebuah masalah.

### *Algoritma*

Algoritma adalah tahapan-tahapan yang tersusun dengan logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu problem. Dalam dunia pemrograman sederhana, algoritma merupakan tahap awal dan ditulis sebelum program ditulis. Salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan pemrograman komputer adalah permasalahan yang melibatkan perhitungan matematis [5].

Dengan alur algoritma pemrograman yang jelas, kita bisa dengan mudah menemukan kesalahan jika terjadi error. Karena programnya terstruktur atau terorganisir, memudahkan Anda menemukan dan mendeteksi problem yang terjadi [6].

### *Analytical Hierarchy Process (AHP)*

Algoritma *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan dalam menentukan pengambilan keputusan secara otomatis, jadi ketika semua pelanggaran yang dilakukan maka akan menghasilkan pasal berapa yang dilanggar dan jumlah denda yang akan diterapkan kepada pelanggar lalu lintas [7]. Menurut [8] terdapat tahapan dalam metode AHP, antara lain:

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
2. Membuat struktur hierarki yang diawali dengan tujuan utama.
3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.
4. Melakukan Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilaian seluruhnya sebanyak  $n \times [(n-1)/2]$  buah, dengan  $n$  adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya. Jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi.
6. Mengulangi langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Memeriksa konsistensi hirarki. Yang diukur dalam AHP adalah rasio konsistensi dengan melihat index konsistensi. Konsistensi yang diharapkan adalah yang mendekati sempurna agar menghasilkan keputusan yang mendekati valid. Walaupun sulit untuk mencapai yang sempurna, rasio konsistensi diharapkan kurang dari atau sama dengan 10 %.

Tabel 1. Ketentuan Nilai IR

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
IR	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

### Website

Menurut [9], website adalah suatu media yang terdiri dari beberapa halaman yang saling berkaitan satu sama lain, dan berfungsi sebagai media untuk menampilkan suatu informasi, baik berbentuk gambar, video, teks, suara, ataupun gabungan dari semuanya. Menurut [10] website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau data gambar gerak, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman.

### PHP

Menurut [11] mengemukakan bahwa “PHP (PHP: *hypertext preprocessor*) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat server-side yang ditambahkan ke HTML”.

### XAMPP

XAMPP merupakan *software server apache* yang menyediakan *database MySQL* dan *PHP programming*. XAMPP memiliki keunggulan yaitu cukup mudah dioperasikan, tidak memerlukan biaya serta mendukung instalasi pada *Windows* dan *Linux*. Keuntungan lain yang didapatkan adalah hanya dengan melakukan instalasi cukup satu kali kemudian didalamnya tersedia *MySQL, apache web server, database server PHP* [12].

### MySQL

*MySQL* merupakan suatu program *database server* dimana perangkat tersebut mampu untuk digunakan sebagai transaksi menerima dan mengirim dengan waktu yang singkat pengguna dengan jumlah yang banyak sesuai standar *SQL (Structured Query Language)* yaitu bahasa pemrograman *database*. *MySQL* dapat diakses berdasarkan *previllage (hak user)* secara bersamaan [13].

### Unified Modeling Language (UML)

*Unified Modeling Language (UML)* adalah sebuah bahasa pemodelan grafis yang digunakan sebagai standar untuk memodelkan sistem dengan metodologi pemodelan berorientasi objek [14]. Sedangkan menurut [15] *UML* merupakan diagram sistem menggunakan orientasi objek (*object oriented*) dalam analisis dan perancangan sistem yang saat ini menjadi standar dalam berbagai tipe solusi perangkat lunak dalam pengembangan sistem.

## METODOLOGI

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

1. Observasi  
Penelitian ini dilakukan dimana peneliti meninjau langsung bagaimana proses pembubutan di Batavia Teknik.
2. Studi Literatur  
Studi literatur atau studi kepustakaan dilakukan dengan mengambil data dari buku, jurnal ataupun artikel mengenai teori dan langkah-langkah dalam pembuatan aplikasi.
3. Wawancara  
Melakukan tanya jawab dan interaksi langsung dengan pemilik Batavia Teknik terkait bubut dan material bubut yang digunakan.

## Implementasi Algoritma AHP

### Menetapkan Data Kriteria dan Alternatif

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan 4 kategori sebagai data kriteria, yaitu:

1. Keausan Alat ( $C_1$ )
2. Kecepatan Pembubutan ( $C_2$ )
3. Kualitas Permukaan ( $C_3$ )
4. Biaya ( $C_4$ )

Sedangkan untuk data alternatif, pada penelitian ini penulis menggunakan 3 data, yaitu:

1. Aluminium ( $A_1$ )
2. Kuningan ( $A_2$ )
3. Tembaga ( $A_3$ )

### Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Setelah menentukan dan menginput data kriteria dan alternatif, tahap selanjutnya yang akan dijalankan oleh algoritma di dalam sistem ini adalah membuat matriks perbandingan. Matriks yang dibuat adalah matrik perbandingan untuk kriteria terlebih dahulu. Matriks perbandingan ini dibuat dengan memasang tiap tiap matriks di dalam kolom sesuai dengan tabel tingkat kepentingan.

Thomas L. Saaty, yang mengembangkan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), memperkenalkan skala perbandingan berpasangan untuk menentukan tingkat kepentingan relatif antara dua elemen. Skala ini berkisar dari 1 hingga 9 dan digunakan untuk mengisi matriks perbandingan berpasangan dalam AHP. Berikut adalah tabel skala tingkat kepentingan menurut Saaty:

Tabel 2. Tabel Tingkat Kepentingan (Saaty,1998)

Skala	Tingkat Kepentingan	Deskripsi
1	Sama penting	Dua elemen memiliki tingkat kepentingan yang sama
2	Antar nilai 1 dan 3	Kepentingan elemen satu terhadap yang lain lebih dari 1 tetapi kurang dari 3
3	Sedikit lebih penting	Satu elemen sedikit lebih penting dari elemen lainnya
4	Antar nilai 3 dan 5	Kepentingan elemen satu terhadap yang lain lebih dari 3 tetapi kurang dari 5
5	Lebih penting	Satu elemen lebih penting dari elemen lainnya
6	Antar nilai 5 dan 7	Kepentingan elemen satu terhadap yang lain lebih dari 5 tetapi kurang dari 7
7	Sangat penting	Satu elemen sangat lebih penting dari elemen lainnya
8	Antar nilai 7 dan 9	Kepentingan elemen satu terhadap yang lain lebih dari 7 tetapi kurang dari 9
9	Sangat sangat penting	Satu elemen sangat sangat lebih penting dari elemen lainnya

Nilai-nilai antara (2, 4, 6, 8) digunakan untuk menyatakan tingkat kepentingan yang berada di antara dua nilai skala utama. Misalnya, jika elemen A lebih penting daripada elemen B tetapi tidak cukup sampai tingkat "sedikit lebih penting" (3), maka nilai 2 bisa digunakan. Setelah mendapat nilai kepentingan yang sesuai, langkah selanjutnya adalah membuat tabel untuk matriks perbandingan kriterianya.

Tabel 3. Tabel Matriks Perbandingan Kriteria

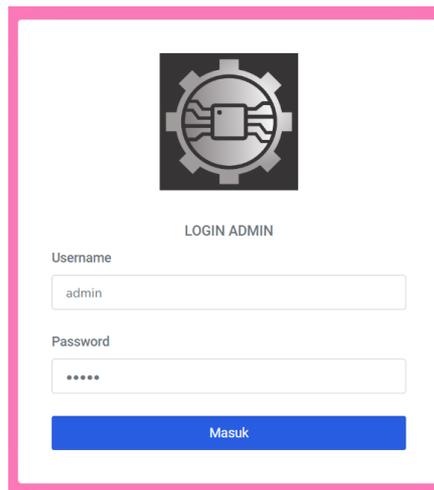
Kriteria	Keausan Alat (C <sub>1</sub> )	Kecepatan Pembubutan (C <sub>2</sub> )	Kualitas Permukaan (C <sub>3</sub> )	Biaya (C <sub>4</sub> )
Keausan Alat (C <sub>1</sub> )	1	3	5	7
Kecepatan Pembubutan (C <sub>2</sub> )	1/3	1	3	5
Kualitas Permukaan (C <sub>3</sub> )	1/5	1/3	1	3
Biaya (C <sub>4</sub> )	1/7	1/5	1/3	1

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, penulis sudah menganalisa sistem pendukung keputusan rekomendasi material bubut terbaik dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penelitian ini dilakukan selama 1 bulan pada bulan Desember 2023 di Batavia Teknik. Pada penelitian ini penulis menggunakan 4 jenis kriteria material bubut (Keausan Alat, Kecepatan Pembubutan, Kualitas Permukaan, dan Biaya) dan 3 jenis alternatif (Aluminium, Kuningan, dan Tembaga). Hasil akhir dari penerapan metode AHP pada penelitian ini mendapat nilai *Consistency Ratio* < 0,1 yaitu 0,044 dan nilai akhir alternatif terbesar adalah pada aluminium dengan nilai 0,570.

### Implementasi Aplikasi

Tampilan Halaman *Login Admin*



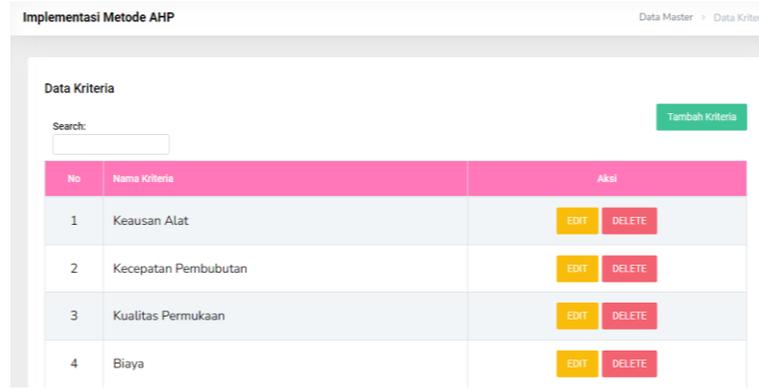
Gambar 1. Tampilan Halaman *Login Admin*

Tampilan Halaman *Dashboard*



Gambar 2. Tampilan Halaman *Dashboard*

### Tampilan Halaman Data Kriteria



Gambar 3. Tampilan Halaman Data Kriteria

### Tampilan Halaman Data Alternatif



Gambar 4. Tampilan Halaman Data Alternatif

### Tampilan Halaman Hasil Algoritma



Gambar 5. Tampilan Halaman Hasil Algoritma

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Batavia Teknik pada Desember 2023, algoritma AHP berhasil menentukan aluminium sebagai material terbaik untuk proses bubut dengan nilai akhir tertinggi sebesar 0.570. Penggunaan metode AHP memungkinkan evaluasi berbagai kriteria yang relevan, seperti keausan alat, kecepatan pembubutan, kualitas permukaan, dan biaya, dengan hasil yang konsisten dan terukur (Consistency Ratio < 0.1, yaitu 0.044). Hasil ini menunjukkan bahwa AHP adalah metode yang efektif dalam memberikan rekomendasi material yang optimal berdasarkan berbagai kriteria yang telah ditetapkan. Penelitian ini hanya mempertimbangkan tiga jenis material, yaitu aluminium, kuningan, dan tembaga. Padahal, dalam praktik industri, terdapat banyak material lain yang mungkin lebih cocok atau memberikan hasil yang lebih baik. Pembatasan ini dapat membatasi generalisasi hasil penelitian terhadap

kasus-kasus lain di luar material yang diuji. Maka disarankan untuk penelitian selanjutnya sebaiknya mencakup lebih banyak jenis material untuk mendapatkan rekomendasi yang lebih komprehensif. Penambahan ini memungkinkan evaluasi yang lebih luas dan lebih relevan dengan berbagai aplikasi industri.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aminudin, N., & Sari, I. A. P. 2017. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) Pada Desa Bangun Rejo Kec.Punduh Pidada Pesawaran Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, Vol. 5. Hal. 66–72.
- [2] D. Nofriansyah dan S. Defit. *Multi Criteria Decision Making (MCDM) Pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish, 2017.
- [3] Aisyah, S. (2019). *Jurnal Teknovasi Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Analisis Kelayakan Pada Perusahaan Leasing Siti Aisyah Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Dan Ilmu Komputer Universitas Prima Indonesia Jurnal Teknovasi ISSN: 2540-8389. Jurnal Teknovasi, 06(1), 1–16.*
- [4] Warmansyah, J., 2020. *Metode Penelitian Dan Pengolahan Data Untuk Pengambilan Keputusan Pada Perusahaan*. Yogyakarta: Deepublish.
- [5] Umam, K. *Pemrograman Komputer Dengan Python*, 2021.
- [6] Mardiah, S. K. A. *MENGANALISIS KONSEP DASAR PADA ALGORITMA PEMROGRAMAN. Algoritma Dan Bahasa Pemrograman*, (2021, pp. 282.
- [7] Deny. S. Agus. R, & Yushar, K. “Analisis Penentuan Tipe Fondasi Pilar Jembatan Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus: Pembangunan Jembatan Walahar Kecamatan Ciampel, Kabupaten Karawang)”. *Jurnal Techno-Socio Ekonomika*, Volume 13 No. 1, April 2020, pages 31-45.
- [8] Kadarsah, Suryadi dan M. Ali Ramadhani. 1998. *Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural Idealis dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- [9] Elgamar.” *Buku Ajar Konsep Dasar Pemrograman Website Dengan PHP*”. In Ndari Pangesti (Ed.), *CV. Multimedia Edukasi*, Vol. 1, 2020.
- [10] Andriyan. W, Septiawan. S. S., & Aulya. A. “Perancangan Website sebagai Media Informasi dan Peningkatan Citra Pada SMK Dewi Sartika Tangerang”. *Jurnal Teknologi Terpadu*, Vol. 6, No. 2, 2020, pages 79–88
- [11] Supono and V. Putratama. *Pemrograman Web dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*, 1st ed. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- [12] Mawaddah, U, dan Fauzi, M. “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Dosis Obat Pada Anak Menggunakan Metode *Forward Chaining* (Studi Kasus Di Klinik Dokter Umum Karanggayam - Srengat)”. *Jurnal Antivirus*, ISSN: 2527-337X, Vol. 12, No. 1, 2018, pages 2.
- [13] Parulian, O. S. *3 Days With Mysql for your Applications*, 2017.
- [14] A. C. Prof. Dr. Sri Mulyani. *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. Bandung: Abdi SisteMatika, 2016.
- [15] Agustinus Mujilan, S.E., M. S. *Analisis dan Perancangan Sistem Perpektif Bidang Akuntansi (Edisi Pert; M. S. Agustinus Mujilan, S.E., Ed)*, Indonesia: Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Katolik Widya Mandala Madiun, 2017, [https://mujilan.files.wordpress.com/2017/05/mujilan\\_2017-aps-ed1-rev01-fullpublic.pdf](https://mujilan.files.wordpress.com/2017/05/mujilan_2017-aps-ed1-rev01-fullpublic.pdf)