

PENERAPAN METODE WEIGHTED SUM MODEL (WSM) PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN (SPK) PEMILIHAN LAPTOP UNTUK MAHASISWA DI UNIVERSITAS PANCA SAKTI BEKASI KAMPUS B (2025)

Jihan Dwi Utami¹, Ajar Rohmanu², Endang³

jihandwiutami18@gmail.com¹, ajarrohmanu@gmail.com², psucikarang@gmail.com³

Universitas Panca Sakti Bekasi

ABSTRAK

Pada zaman yang perkembangan teknologinya semakin pesat ini, bagi mahasiswa sangatlah penting untuk memiliki laptop yang dapat menunjang kegiatan perkuliahan mereka seperti menyelesaikan tugas, melakukan riset, dan mengikuti perkuliahan online. Namun, mahasiswa seringkali dibuat kesulitan dalam menemukan pilihan laptop yang sesuai untuk mendukung kebutuhan akademik mereka karena banyaknya pilihan merk dan spesifikasi laptop yang tersedia. Kesalahan dalam memilih laptop dapat memengaruhi kegiatan akademik dan produktivitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan Metode Weighted Sum Model (WSM) dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang difokuskan supaya dapat membantu mahasiswa dalam memilih laptop yang tepat sesuai kebutuhan. Metode Weighted Sum Model (WSM) memberikan cara yang sistematis untuk menilai berbagai kriteria, seperti harga, kapasitas Random Access Memory (RAM), jenis penyimpanan, ukuran layar, berat, dan daya tahan baterai, sehingga rekomendasi yang dihasilkan dapat bersifat objektif dan akurat. Dengan dibuatnya sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memilih laptop yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Weighted Sum Model (WSM), Laptop, Dan Mahasiswa.

ABSTRACT

In this era of rapid technological development, it is very important for students to have a laptop that can support their academic activities, such as completing assignments, conducting research, and attending online lectures. However, students often find it difficult to find a laptop that suits their academic needs due to the wide range of brands and specifications available. Choosing the wrong laptop can affect academic activities and productivity. The purpose of this study is to apply the Weighted Sum Model (WSM) method in a decision support system (DSS) focused on helping students choose the right laptop for their needs. The Weighted Sum Model (WSM) method provides a systematic way to assess various criteria, such as price, Random Access Memory (RAM) capacity, storage type, screen size, weight, and battery life, so that the recommendations produced are objective and accurate. It is hoped that this system will help students choose a laptop that suits their needs.

Keywords: Decision Support System (SPK), Weighted Sum Model (WSM), Laptop, And Students.

PENDAHULUAN

Laptop telah menjadi perangkat yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan di kalangan mahasiswa. Bagi mahasiswa, laptop tidak hanya sebatas untuk menyelesaikan tugas-tugas administratif, tetapi merupakan alat utama penunjang berbagai aktivitas akademik serta pengembangan diri. Oleh karena itu, diperlukan laptop dengan spesifikasi yang sesuai untuk menunjang semua kebutuhan tersebut. Namun, seiring dengan cepatnya perkembangan teknologi, tersedia berbagai merk dan model laptop dengan spesifikasi yang sangat beragam, mulai dari prosesor, kapasitas memori, ruang penyimpanan, Graphics Processing Unit (GPU), dan fitur lainnya. Tersedianya berbagai macam spesifikasi dan

harga yang beragam itulah yang seringkali menyebabkan kebingungan dalam menentukan pilihan terbaik sesuai dengan kebutuhan dan anggaran mereka.

Permasalahan sulit memilih laptop yang sesuai kebutuhan ternyata merupakan masalah dasar di kalangan mahasiswa secara nasional. Hasil riset Nasution dan Pratiwi (2024:34) yang melibatkan sampel 120 responden dari lima perguruan tinggi negeri dan swasta menunjukkan bahwa, "hampir 8 dari 10 mahasiswa (78%) membeli laptop tanpa melakukan kajian mendalam terhadap spesifikasi teknis, dengan 65% pengguna mengaku kecewa setelah setengah tahun pemakaian karena ketidakcocokan dengan tuntutan akademik".

Dalam konteks Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B, keragaman program studi yang ada menuntut spesifikasi laptop yang berbeda-beda. Mahasiswa teknik informatika membutuhkan laptop dengan performa tinggi untuk pemrograman dan pengembangan aplikasi, mahasiswa desain memerlukan GPU yang mumpuni untuk rendering, sementara mahasiswa bisnis lebih memprioritaskan portabilitas dan daya tahan baterai. Variasi kebutuhan ini, dikombinasikan dengan keterbatasan anggaran mahasiswa, membutuhkan solusi yang dapat memberikan rekomendasi objektif dan terukur.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dipilih sebagai solusi karena kemampuannya dalam mengolah berbagai kriteria berdasarkan hasil perhitungan terstruktur yang mampu memberikan rekomendasi terukur berdasarkan input pengguna. SPK dapat membantu mahasiswa mengambil keputusan secara objektif dengan mempertimbangkan multiple criteria yang relevan, seperti harga (sebagai kriteria cost), prosesor, RAM, penyimpanan, dan GPU (sebagai kriteria benefit).

Metode Weighted Sum Model (WSM) dipilih karena dapat memberikan hasil yang akurat walaupun proses perhitungannya relatif sederhana. WSM memungkinkan pengguna dapat secara langsung menentukan nilai bobot kriteria pemilihan laptop tanpa proses perhitungan yang panjang melalui antarmuka grafis User Interface (UI) yang user-friendly. Formula WSM Score = $\sum(w_i \times r_{ij})$ memungkinkan perhitungan skor total berdasarkan bobot kriteria yang dapat disesuaikan dengan preferensi masing-masing mahasiswa.

Sistem yang akan dikembangkan menggunakan teknologi modern dengan backend PHP 7.4+ (CodeIgniter 3) dan database MySQL/MariaDB yang berjalan di Apache server (XAMPP), sementara frontend menggunakan Bootstrap 4.6.2, jQuery 3.6.0, dan Chart.js untuk visualisasi data. Arsitektur Model-View-Controller (MVC) dipilih untuk memastikan kode yang terstruktur dan mudah dimaintain.

Berdasarkan penjabaran di atas, penulis merancang dan menulis "Penerapan Metode Weighted Sum Model (WSM) Pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Laptop Untuk Mahasiswa di Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B" dengan pemilihan kriteria laptop yang dapat dilakukan secara fleksibel oleh mahasiswa, sesuai dengan preferensi masing-masing. Sistem ini diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk mengambil keputusan dalam memilih laptop yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

METODOLOGI

Penelitian ini memanfaatkan metode Weighted Sum Model (WSM) untuk mengukur dan menarik kesimpulan terkait permasalahan yang diteliti. Dalam sistem, metode Weighted Sum Model (WSM) digunakan untuk menghitung skor setiap alternatif laptop berdasarkan kombinasi nilai kriteria dan bobot yang dipilih secara langsung oleh pengguna.

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop (SPK Laptop) yang dikembangkan menggunakan teknologi PHP 7.4+ dengan framework CodeIgniter 3, MySQL/MariaDB sebagai database, dan Apache (XAMPP) sebagai web server. Untuk antarmuka pengguna

(frontend), sistem menggunakan Bootstrap 4.6.2, jQuery 3.6.0, Font Awesome 5, dan Chart.js untuk visualisasi data. Arsitektur sistem menerapkan pola Model-View-Controller (MVC) dengan pendekatan template-based dan RESTful API.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Analisis Kebutuhan Sistem

Hasil wawancara yang dilakukan dengan sejumlah mahasiswa Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan dalam memilih laptop yang sesuai dengan kebutuhan akademik dan teknis mereka. Wawancara ini dilakukan untuk mengetahui pengalaman, pertimbangan, dan tantangan yang dihadapi mahasiswa selama proses memilih laptop, terutama dalam hal memahami spesifikasi teknis dan menyesuaikannya dengan kebutuhan mereka.

Berikut adalah jawaban dari hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa aktif Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B yang telah dikumpulkan:

1. Narasumber Perwakilan Program Studi Manajemen

- a. Proses pencarian informasi: "Saya akan mencari di internet melalui platform YouTube karena di sana ada suatu channel yang saya percaya dia me-review produk-produk yang berkualitas dan bagus."
- b. Kriteria pemilihan: "Saya akan memilih yang kualitas terbaik entah itu dari Random Access Memory (RAM), windows terbaru, dan tahan lama."
- c. Kesulitan yang dihadapi: "Sempat bingung sih dikarenakan di jaman yang sangat canggih ini banyak laptop-laptop keluaran terbaru dengan spesifikasi yang terbaik semua."
- d. Kepercayaan terhadap sistem rekomendasi: "Sepertinya tidak karena ya pilihan yang mereka rekomendasikan belum tentu sangat sesuai apa yang saya inginkan."
- e. Fitur yang diinginkan: "Fitur yang saya inginkan seperti layarnya bisa touchscreen karena saya butuh untuk membuat edit-editan dalam pekerjaan saya."
- f. Tingkat kepercayaan sistem: "Mungkin sekitar 80% ya karena seperti apa yang tadi saya sampaikan mencari melalui sistem itu belum tentu 100% sesuai apa yang saya harapkan."
- g. Saran perbaikan: "Saran saya agar lebih detail lagi entah itu dari fitur, atau cara memberikan informasinya yang jelas agar saya dan pembeli yang lain bisa yakin dengan apa yang ditawarkan melalui sistem tersebut."

2. Narasumber Perwakilan Program Studi Teknik Informatika

- a. Proses pencarian informasi: "Biasanya saya melakukan pencarian terlebih dahulu di internet untuk melihat berbagai pilihan laptop. Saya membaca review dari situs teknologi, menonton video di YouTube mengenai ulasan laptop, serta membandingkan harga dan spesifikasi di beberapa toko online. Selain itu, saya juga bertanya kepada teman atau kerabat yang lebih paham soal spesifikasi laptop."
- b. Kriteria pemilihan: Kriteria utama meliputi:
 - 1) Spesifikasi prosesor: Minimal Intel i5 atau AMD Ryzen
 - 2) Random Access Memory (RAM): Minimal 16 GB untuk multitasking
 - 3) Kapasitas penyimpanan: SSD minimal 512 GB
 - 4) Daya tahan baterai: Penting untuk mobilitas
 - 5) Harga: Sesuai budget dengan tetap mengutamakan kualitas
 - 6) Merk: Merek terkenal dengan layanan purna jual baik
 - 7) Berat dan ukuran layar: Ringan dengan layar 14 inci untuk mobilitas

- c. Kesulitan yang dihadapi: "Iya, cukup sering. Terutama karena terlalu banyak pilihan dengan spesifikasi yang sekilas mirip. Kadang satu model punya banyak varian yang membingungkan. Selain itu, informasi di beberapa toko online tidak selalu lengkap atau ada yang kurang detail."
- d. Kesediaan menggunakan sistem: "Tentu saja, saya akan menggunakan sistem seperti itu. Sistem rekomendasi akan sangat membantu mempersempit pilihan sesuai dengan kebutuhan saya. Dengan begitu, saya tidak perlu membandingkan secara manual terlalu banyak laptop."
- e. Fitur yang diinginkan: Filter berdasarkan budget dan spesifikasi, perbandingan produk langsung, update harga real-time, review pengguna, saran produk alternatif, dan prediksi ketersediaan stok.
- f. Tingkat kepercayaan sistem: "Menurut saya cukup dapat diandalkan, asalkan data yang digunakan oleh sistem tersebut benar-benar akurat dan terbaru. Semakin lengkap database produk dan semakin baik algoritma penentuan bobotnya, maka rekomendasi yang diberikan akan semakin relevan."
- g. Saran perbaikan: "Sistem tersebut memiliki tampilan yang sederhana dan mudah digunakan oleh orang awam. Sistem juga sebaiknya memberikan edukasi singkat mengenai arti dari masing-masing spesifikasi."

3. Narasumber Perwakilan Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris

- a. Proses pencarian informasi: "Biasanya saya akan bertanya kepada keluarga atau teman, namun kadang saya juga mencari tahu di internet dan konten review laptop yang ada di media sosial."
- b. Kriteria pemilihan: "Yang paling saya pertimbangkan jelas tentang harga dan kapasitas penyimpanannya, lalu daya tahan baterai. Saya tidak terlalu terpengaruh oleh merek."
- c. Kesulitan yang dihadapi: "Pernah, untuk masalah ini saya selalu bertanya kepada saudara saya."
- d. Kriteria utama: "Penyimpanan, daya baterai, screen, selebihnya saya merasa cukup."
- e. Fitur yang diinginkan: "Ulasan lengkap dan terpercaya, bukti konkret dari orang yang benar-benar menggunakan merek laptop tersebut."
- f. Tingkat kepercayaan sistem: "Kalau fiturnya sudah sesuai dan review matang, mungkin bisa sampai 70% karena menurut saya kepuasan tentang satu barang atau jasa akan kembali pada siapa yang menilainya."

4. Narasumber Perwakilan Program Studi Akuntansi

- a. Proses pencarian informasi: "Biasanya sih aku cari-cari info di internet dulu, kayak baca review di YouTube atau blog, terus kadang juga tanya-tanya ke temen yang ngerti teknologi. Kadang kalau lagi ada promo gede juga suka kepikiran buat beli."
- b. Kriteria pemilihan: "Yang paling aku perhatiin itu pertama harga, soalnya budget terbatas. Habis itu baru lihat spesifikasi kayak prosesor sama RAM, biar nggak lemot dipake kerja. Kapasitas penyimpanan juga penting, apalagi kalau sering simpan file besar."
- c. Kesulitan yang dihadapi: "Pernah banget! Kadang saking banyaknya pilihan malah jadi bingung sendiri, apalagi kalau spesifikasinya mirip-mirip. Kadang juga info yang ada kurang jelas jadi makin pusing deh."
- d. Kesediaan menggunakan sistem: "Kalau ada sistem yang bisa rekomendasii laptop sesuai kriteria yang aku mau, pasti aku cobain sih. Soalnya bisa ngirit waktu buat riset dan nggak perlu bingung milih dari sekian banyak pilihan."
- e. Fitur yang diinginkan: Filter spesifikasi (prosesor, RAM, penyimpanan), harga, merek, perbandingan antar laptop, review pengguna, dan simulasi harga setelah diskon.

5. Narasumber Perwakilan Program Studi Sistem Informasi

- a. Proses pencarian: "Beli di official store yang menawarkan harga murah tapi kapasitas Random Access Memory (RAM) nya besar."
- b. Kriteria utama: "Harga dan Random Access Memory (RAM)."
- c. Kesulitan: "Ga pernah. Karena, yang terpenting jika spesifikasinya bagus maka akan langsung dipilih."
- d. Kesediaan menggunakan sistem: "Tidak akan digunakan. Karena, lebih baik memilih secara langsung sehingga lebih leluasa."

6. Narasumber Perwakilan Program Studi Sistem Informasi

Berdasarkan hasil keseluruhan wawancara dengan mahasiswa aktif Universitas Panca Sakti Kampus B dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Sumber informasi: Sebagian besar mahasiswa mencari informasi laptop dari berbagai sumber daring seperti internet, YouTube, blog teknologi, ulasan di media sosial, dan konsultasi dengan orang terdekat.
2. Kriteria utama: Aspek penting yang menjadi pertimbangan meliputi harga, kapasitas Random Access Memory (RAM), jenis dan kecepatan prosesor, ruang penyimpanan (khususnya SSD), ketahanan baterai, dan dimensi layar laptop.
3. Perbedaan preferensi jurusan: Mahasiswa dari jurusan non-Teknik Informatika cenderung mengutamakan kemudahan penggunaan dan harga terjangkau, sedangkan mahasiswa Teknik Informatika memberikan perhatian lebih pada detail spesifikasi teknis.
4. Kesulitan pemilihan: Banyak narasumber merasa bingung karena terdapat banyak pilihan dengan spesifikasi serupa, ditambah informasi yang tidak memadai di situs belanja online.
5. Kekecewaan pasca pembelian: Beberapa narasumber mengalami kekecewaan akibat ketidakcocokan spesifikasi setelah melakukan pembelian.
6. Penerimaan sistem rekomendasi: Mayoritas responden menyatakan kesediaan menggunakan sistem rekomendasi laptop, asalkan mudah dioperasikan dan memberikan hasil relevan.
7. Fitur yang diinginkan: Filter kriteria (harga, RAM, prosesor), perbandingan laptop, ulasan pengguna, simulasi harga diskon, pembaruan harga terkini, dan edukasi spesifikasi teknis.
8. Kepercayaan terhadap sistem: Mayoritas responden meyakini sistem dapat memberikan manfaat, asalkan informasi yang disajikan akurat, menyeluruh, dan selalu diperbarui.
9. Keputusan akhir pengguna: Responden menegaskan bahwa keputusan akhir tetap menjadi hak pengguna karena terdapat unsur subjektivitas dalam proses pemilihan.
10. Saran perbaikan: Antarmuka sederhana dan user-friendly, informasi jelas dan detail, fitur edukasi teknis, serta pembaruan data berkala agar sistem tetap relevan.

7. Dataset Laptop

Data laptop yang digunakan dalam perancangan sistem ini diperoleh dari platform GitHub, yang merupakan platform sumber terbuka (open source) yang menyediakan secara publik kumpulan spesifikasi laptop dari berbagai merek dan model. Data tersebut sudah diproses dan disaring agar sesuai dengan kebutuhan sistem pendukung keputusan, kemudian dirapikan ke dalam format Excel untuk mudah diintegrasikan ke dalam sistem yang menggunakan metode Weighted Sum Model (WSM).

uer_id	mark	laptop	name	model	Kategorie	sklare	lebaw	type	jahr	processor	RAM	speicher	GPU	stereo	spezif.	verstärker	spezial	heat	heat
1	Apple	MacBook Pro	Unibody	13,3" inch	IPS Panel Retina Display	2560x1600	600	Intel Core 2.8GHz	16GB	12GB SSD	64GB	Intel Iris Graphics 6100	macOS	1.3kg	17.5inch	15.5inch	15.5inch	1.3kg	1.3kg
2	HP	ProBook	450 G4	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.6kg	17.3inch	15.5inch	15.5inch	1.6kg	1.6kg
3	HP	250 G5	Unibody	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.6kg	17.3inch	15.5inch	15.5inch	1.6kg	1.6kg
4	HP	250 G6	Unibody	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.6kg	17.3inch	15.5inch	15.5inch	1.6kg	1.6kg
5	Apple	MacBook Pro	Unibody	13,3" inch	IPS Panel Retina Display	2560x1600	600	Intel Core 2.3GHz	16GB	12GB SSD	64GB	Intel Iris Graphics 6100	macOS	1.3kg	14inch	12.5inch	12.5inch	1.3kg	1.3kg
6	Asus	Alienware	M15 R2	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	AMD A-Series 9420 3.0GHz	16GB	16GB SSD	64GB	AMD Radeon 530	Windows	1.0kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.0kg	1.0kg
7	Asus	Alienware	M15 R3	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	AMD A-Series 9420 3.0GHz	16GB	16GB SSD	64GB	AMD Radeon 530	Windows	1.0kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.0kg	1.0kg
8	Asus	Alienware	M15 R4	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	AMD A-Series 9420 3.0GHz	16GB	16GB SSD	64GB	AMD Radeon 530	Windows	1.0kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.0kg	1.0kg
9	Asus	Alienware	M15 R5	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	AMD A-Series 9420 3.0GHz	16GB	16GB SSD	64GB	AMD Radeon 530	Windows	1.0kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.0kg	1.0kg
10	Asus	Swift	S15	14" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
11	HP	250 G6	Unibody	14" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
12	HP	250 G7	Unibody	14" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
13	Apple	MacBook Pro	Unibody	13,3" inch	IPS Panel Retina Display	2880x1800	600	Intel Core 2.8GHz	16GB	12GB SSD	64GB	Intel Iris Graphics 6100	macOS	1.3kg	14.1inch	12.5inch	12.5inch	1.3kg	1.3kg
14	Asus	Transformer	T303UA	13,3" inch	IPS Panel Retina Display	2880x1800	600	Intel Core 2.8GHz	16GB	12GB SSD	64GB	Intel Iris Graphics 6100	Windows	1.0kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.0kg	1.0kg
15	Apple	MacBook Pro	Unibody	13,3" inch	IPS Panel Retina Display	2880x1800	600	Intel Core 2.8GHz	16GB	12GB SSD	64GB	Intel Iris Graphics 6100	macOS	1.3kg	14.1inch	12.5inch	12.5inch	1.3kg	1.3kg
16	Apple	MacBook Pro	Unibody	13,3" inch	IPS Panel Retina Display	2880x1800	600	Intel Core 2.8GHz	16GB	12GB SSD	64GB	Intel Iris Graphics 6100	macOS	1.3kg	14.1inch	12.5inch	12.5inch	1.3kg	1.3kg
17	Apple	MacBook Pro	Unibody	13,3" inch	IPS Panel Retina Display	2880x1800	600	Intel Core 2.8GHz	16GB	12GB SSD	64GB	Intel Iris Graphics 6100	macOS	1.3kg	14.1inch	12.5inch	12.5inch	1.3kg	1.3kg
18	Apple	MacBook Pro	Unibody	13,3" inch	IPS Panel Retina Display	2880x1800	600	Intel Core 2.8GHz	16GB	12GB SSD	64GB	Intel Iris Graphics 6100	macOS	1.3kg	14.1inch	12.5inch	12.5inch	1.3kg	1.3kg
19	Asus	Vivobook	E2030FA	13,3" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
20	Asus	Vivobook	E2030H	13,3" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
21	Asus	Vivobook	E2030H	13,3" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
22	Asus	Vivobook	E2030H	13,3" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
23	HP	250 G6	Notebook	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	AMD E-Series 2.4GHz	8GB	16GB SSD	64GB	AMD Radeon 530	Windows	1.0kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.0kg	1.0kg
24	Dell	Inspiron	15-5577	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
25	Dell	Inspiron	15-5577	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
26	Dell	Inspiron	3577	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
27	Dell	Inspiron	3577	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
28	Dell	Inspiron	5570	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
29	Dell	Inspiron	5570	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
30	Dell	Inspiron	5570	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.1GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
31	Cherry	Laptops	11.8"	11.8" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	0.9kg	1.0kg	1.0kg	1.0kg	0.9kg	0.9kg
32	Cherry	Laptops	11.8"	11.8" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	0.9kg	1.0kg	1.0kg	1.0kg	0.9kg	0.9kg
33	Cherry	Laptops	11.8"	11.8" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	0.9kg	1.0kg	1.0kg	1.0kg	0.9kg	0.9kg
34	HP	15-dw0000	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	AMD A-Series 2.9GHz	8GB	16GB SSD	64GB	AMD Radeon 530	Windows	1.0kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.0kg	1.0kg	
35	HP	15-dw0000	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	AMD A-Series 2.9GHz	8GB	16GB SSD	64GB	AMD Radeon 530	Windows	1.0kg	1.4kg	1.4kg	1.4kg	1.0kg	1.0kg	
36	Asus	Transformer	T303UA	13,3" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
37	Asus	Transformer	T303UA	13,3" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
38	Asus	Transformer	T303UA	13,3" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 6000	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg
39	HP	250 G6	Notebook	15,6" inch	IPS Panel Full HD	1920x1080	600	Intel Core 2.0GHz	8GB	16GB SSD	64GB	Intel HD Graphics 620	Windows	1.0kg	1.3kg	1.3kg	1.3kg	1.0kg	1.0kg

Gambar 1 Dataset Laptop

8. Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem ini bertujuan merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan laptop yang sesuai untuk mahasiswa Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B. Sistem ini harus mampu:

1. Menerima input pengguna berupa kriteria, bobot, alternatif laptop, dan nilai penilaian setiap laptop terhadap kriteria yang dipilih pengguna.
 2. Menghitung dan menampilkan ranking laptop menggunakan metode Weighted Sum Model (WSM) dengan formula: $WSM\ Score = \sum(w_i \times r_{ij})$.
 3. Menyediakan antarmuka web interaktif yang mudah digunakan dengan teknologi Bootstrap 4.6.2, jQuery 3.6.0, dan Chart.js.
 4. Didukung backend robust menggunakan PHP 7.4+ dengan framework CodeIgniter 3, dan database MySQL/MariaDB untuk pengelolaan data.

Pembahasan

Pengujian Black Box Testing

Pengujian sistem ini menggunakan metode Black Box Testing. Fokus utamanya adalah memastikan setiap fitur berfungsi dengan baik sesuai spesifikasi, tanpa perlu melihat atau mengakses kode internal sistem. Tujuannya adalah memastikan semua komponen dalam sistem pendukung keputusan pemilihan laptop mahasiswa Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B beroperasi sebagaimana mestinya dan menghasilkan informasi yang akurat, relevan, serta dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan.

Pengujian dilakukan secara terpisah untuk setiap peran pengguna (aktor) yang terlibat dalam sistem, yaitu Admin dan User (mahasiswa).

1. Pengujian untuk Admin

Tabel 1 Black Box Testing Admin

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Expected Output	Actual Output	Status
1	Login Admin	Admin memasukkan kredensial valid	Username: admin, Password: admin123	Redirect ke dashboard admin	Dashboard admin terbuka	 Valid
2	Dashboard Admin	Akses halaman dashboard	URL: /admin/dashboard	Menampilkan statistik sistem	Statistik ditampilkan dengan chart	 Valid
3	CRUD Data Laptop	Tambah laptop baru	Nama, merk,	Data laptop tersimpan	Laptop berhasil	 Valid

			harga, spesifikasi		ditambah kan	
4	CRUD Data Kriteria	Tambah kriteria baru	Nama kriteria, tipe (benefit/cost)	Kriteria tersimpan	Kriteria berhasil ditambah kan	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
5	User Management	Kelola data pengguna	CRUD operations	Data user terkelola	User management berfungsi	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
6	Laporan & Export	Export data ke Excel/CSV	Pilih jenis laporan	File terdownload	Laporan berhasil diexport	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
7	Perhitungan WSM	Monitoring hasil perhitungan	Lihat riwayat perhitungan	Riwayat ditampilkan	Riwayat perhitungan tersedia	<input checked="" type="checkbox"/> Valid

2. Pengujian untuk User (Mahasiswa)

Tabel 2 Black Box Testing User

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Expected Output	Actual Output	Status
1	Registrasi User	Pendaftaran akun baru	Username, email, password	Akun terdaftar, redirect ke login	Registrasi berhasil	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
2	Login User	Login dengan kredensial valid	Username/email, password	Redirect ke dashboard user	Dashboard user terbuka	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
3	Reset Password	Lupa password	Email terdaftar	Token reset password dikirim	Email reset password terkirim	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
4	Input Kriteria & Bobot	Memilih kriteria dan bobot	Pilih 5 kriteria, bobot 1-10	Form tervalidasi	Input berhasil diverifikasi	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
5	Perhitungan WSM	Hitung rekomendasi laptop	Kriteria & bobot valid	Ranking laptop ditampilkan	Hasil perhitungan WSM muncul	<input checked="" type="checkbox"/> Valid

6	Hasil Rekomendasi	Melihat detail rekomendasi	Klik laptop rank 1	Detail spesifikasi muncul	Detail laptop ditampilkan	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
7	Riwayat Perhitungan	Lihat riwayat pribadi	Akses menu riwayat	Riwayat perhitungan muncul	Riwayat tersimpan dan muncul	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
8	Update Profil	Edit informasi profil	Ganti username/foto profil	Profil terupdate	Profil berhasil diperbarui	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
9	Export Hasil	Download hasil perhitungan	Klik tombol export	File Excel/CSV terdownload	File berhasil didownload	<input checked="" type="checkbox"/> Valid
10	Logout	Keluar dari sistem	Klik logout	Session terminate d, redirect login	Logout berhasil	<input checked="" type="checkbox"/> Valid

3. Kesimpulan Pengujian Black Box:

Pengujian Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode Weighted Sum Model (WSM) mengungkapkan fungsionalitas penuh untuk peran mahasiswa Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B dan admin. Mahasiswa berhasil menggunakan fitur kriteria manual, rekomendasi laptop, dan pembaruan profil, sementara admin dapat mengelola data laptop dan data akun pengguna. Sistem menunjukkan konsistensi alur, validasi data yang akurat, dan tidak ada kesalahan fungsional, menandakan kesiapan operasionalnya.

Validasi Pengguna

Untuk mengevaluasi sistem, dilakukan validasi terhadap Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Laptop berbasis web yang dibangun dengan metode *Weighted Sum Model* (WSM). Perancang sistem secara langsung mewawancarai sejumlah mahasiswa Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B dari jurusan Sistem Informasi, Teknik Informatika, Bahasa Inggris, Akuntansi, dan Manajemen.

Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh masukan langsung mengenai interaksi pengguna dengan fitur-fitur utama sistem, menilai pengalaman pengguna dalam penggunaan, dan memastikan keakuratan hasil perhitungan yang disajikan.

Proses evaluasi melibatkan pengujian langsung fitur sistem oleh pengguna selama sesi wawancara, mencakup input manual kriteria dan bobot, serta eksekusi perhitungan otomatis dengan metode *Weighted Sum Model* (WSM). Perancang melakukan dokumentasi terhadap interaksi pengguna, mencatat tanggapan, dan mengumpulkan data persepsi mengenai kemudahan pemahaman dan penggunaan.

Hasilnya menunjukkan validasi input yang baik, pesan kesalahan yang jelas, dan kenyamanan penggunaan bagi pengguna teknis maupun non-teknis, menandakan sistem memenuhi fungsionalitas dasar dan dapat diakses oleh beragam pengguna.

1. Metodologi Penilaian

Tabel 3 Skala Penilaian

Skor	Kategori	Deskripsi
5	Sangat Baik	Fitur berfungsi sempurna, mudah dipahami, dan sangat memuaskan
4	Baik	Fitur berfungsi dengan baik, mudah dipahami, dan memuaskan
3	Cukup	Fitur berfungsi normal, cukup mudah dipahami
2	Kurang	Fitur berfungsi namun ada kendala, agak sulit dipahami
1	Sangat Kurang	Fitur tidak berfungsi dengan baik, sulit dipahami

2. Hasil Validasi Per Program Studi

a) Program Studi Sistem Informasi

Tabel 4 Hasil Uji Fungsionalitas Sistem pada Program Studi Sistem Informasi

Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
Kemudahan Registrasi & Login	5	Interface login sangat intuitif, validasi input berfungsi baik
Navigasi Menu & Dashboard	5	Menu sidebar responsif, dashboard informatif dengan statistik real-time
Input Kriteria & Bobot	5	Form input kriteria mudah dipahami, validasi bobot berfungsi
Proses Perhitungan WSM	5	Perhitungan cepat dan akurat, formula WSM diterapkan dengan benar
Tampilan Hasil Rekomendasi	4	Hasil jelas tapi perlu tambahan visualisasi chart
Fitur Export & Laporan	5	Export Excel/CSV berfungsi sempurna
Responsive Design	5	Tampilan mobile-friendly, Bootstrap 4.6.2 terimplementasi baik
Keamanan & Session Management	5	CSRF protection aktif, session aman
User Experience (UX) Overall	5	Pengalaman pengguna sangat memuaskan
Akurasi Hasil Perhitungan	5	Hasil perhitungan WSM sesuai dengan perhitungan manual
RATA-RATA	4.9	Sangat Baik

3. Program Studi Teknik Informatika

Tabel 5 Hasil Uji Fungsionalitas Sistem pada Program Studi Teknik Informatika

Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
Kemudahan Registrasi & Login	5	Sistem autentikasi robust dengan password hashing
Navigasi Menu & Dashboard	5	Arsitektur MVC terstruktur, navigasi lancar
Input Kriteria & Bobot	5	Validasi client-side dan server-side berfungsi baik
Proses Perhitungan WSM	5	Algoritma WSM terimplementasi dengan benar
Tampilan Hasil Rekomendasi	5	Ranking laptop akurat, detail spesifikasi lengkap
Fitur Export & Laporan	4	Export berfungsi, namun perlu format tambahan (PDF)
Responsive Design	5	Bootstrap framework terimplementasi optimal
Keamanan & Session Management	5	SQL injection prevention, secure session cookies
User Experience (UX) Overall	4	UX baik tapi perlu peningkatan di beberapa transisi
Akurasi Hasil Perhitungan	5	Normalisasi benefit/cost benar, hasil perhitungan akurat
RATA-RATA	4.8	Sangat Baik

1. Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris

Tabel 6 Hasil Uji Fungsionalitas Sistem pada Program Studi Bahasa Inggris

Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
Kemudahan Registrasi & Login	4	Login mudah, namun perlu penjelasan tambahan untuk password strength
Navigasi Menu & Dashboard	4	Menu cukup intuitif, dashboard informatif
Input Kriteria & Bobot	3	Perlu edukasi tambahan tentang kriteria teknis laptop
Proses Perhitungan WSM	4	Perhitungan cepat, hasil mudah dipahami
Tampilan Hasil Rekomendasi	4	Hasil jelas, rekomendasi sesuai input
Fitur Export & Laporan	4	Export berfungsi baik
Responsive Design	5	Tampilan mobile sangat baik
Keamanan & Session Management	4	Merasa aman menggunakan sistem
User Experience (UX) Overall	4	Pengalaman pengguna baik, interface user-friendly
Akurasi Hasil Perhitungan	4	Hasil rekomendasi sesuai dengan preferensi
RATA-RATA	4.0	Baik

2. Program Studi Akuntansi

Tabel 7 Hasil Uji Fungsionalitas Sistem pada Program Studi Akuntansi

Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
Kemudahan Registrasi & Login	4	Proses registrasi straightforward
Navigasi Menu & Dashboard	4	Dashboard mudah dipahami
Input Kriteria & Bobot	4	Form input cukup jelas, tutorial singkat membantu
Proses Perhitungan WSM	4	Loading calculation tidak terlalu lama
Tampilan Hasil Rekomendasi	5	Hasil sangat membantu dalam memilih laptop sesuai budget
Fitur Export & Laporan	5	Fitur export sangat berguna untuk dokumentasi
Responsive Design	4	Responsive baik di smartphone
Keamanan & Session Management	4	Sistem terasa aman
User Experience (UX) Overall	4	Overall mudah digunakan, menghemat waktu riset
Akurasi Hasil Perhitungan	4	Rekomendasi laptop sesuai dengan kriteria harga dan performa
RATA-RATA	4.2	Baik

3. Program Studi Manajemen

Tabel 8 Hasil Uji Fungsionalitas Sistem pada Program Studi Manajemen

Aspek Penilaian	Skor	Keterangan
Kemudahan Registrasi & Login	4	Interface bersih dan mudah digunakan
Navigasi Menu & Dashboard	4	Menu navigasi intuitif
Input Kriteria & Bobot	3	Butuh waktu untuk memahami sistem bobot
Proses Perhitungan WSM	4	Proses perhitungan transparan
Tampilan Hasil Rekomendasi	4	Hasil mudah dipahami, ranking jelas
Fitur Export & Laporan	4	Export membantu untuk perbandingan
Responsive Design	5	Desain responsive sangat baik
Keamanan & Session Management	4	Tidak ada masalah keamanan
User Experience (UX) Overall	4	User-friendly untuk pengguna awam teknologi
Akurasi Hasil Perhitungan	4	Hasil sesuai dengan preferensi yang diinput
RATA-RATA	4.0	Baik

4. Kesimpulan Validasi Pengguna

Setelah divalidasi oleh pengguna yaitu mahasiswa Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B dari beragam program studi, **Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis metode Weighted Sum Model (WSM)** memperoleh skor rata-rata 4.4 dari skala 5.0.

Temuan Utama:

1. Mahasiswa dari program studi teknis (Sistem Informasi dan Teknik Informatika) memberikan penilaian tertinggi (4.9 dan 4.8) berkat keakraban mereka dengan sistem berbasis logika dan antarmuka pengguna (UI).
2. Mahasiswa dari program studi non-teknis (Bahasa Inggris, Akuntansi, dan Manajemen) memberikan penilaian yang tetap baik (4.0-4.2), menunjukkan sistem cukup user-friendly dan dapat diakses oleh berbagai disiplin ilmu.
3. Keunggulan sistem yang diakui semua pengguna:
 - a. Interface responsif menggunakan Bootstrap 4.6.2
 - b. Perhitungan WSM yang akurat dan cepat
 - c. Fitur export yang memudahkan dokumentasi
 - d. Keamanan sistem yang memadai
4. Area yang perlu diperbaiki:
 - a. Edukasi teknis untuk pengguna awam tentang spesifikasi laptop
 - b. Visualisasi chart tambahan untuk hasil perhitungan
 - c. Tutorial interaktif untuk panduan penggunaan
 - d. Format export tambahan (PDF) selain Excel/CSV

Indikator Keberhasilan:

- a. Fungsionalitas: Semua fitur utama (autentikasi, perhitungan WSM, export) berfungsi dengan baik
- b. Usability: Sistem mudah digunakan bahkan oleh pengguna non-teknis
- c. Reliability: Tidak ada error atau bug kritis yang ditemukan
- d. Performance: Perhitungan WSM berlangsung cepat dan akurat
- e. Security: Sistem keamanan (password hashing, CSRF protection, session management) berjalan baik

Hal ini mengindikasikan bahwa sistem SPK pemilihan laptop dengan metode WSM telah berhasil memenuhi kebutuhan mahasiswa Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B dan siap untuk diimplementasikan secara penuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop untuk Mahasiswa di Universitas Panca Sakti Bekasi Kampus B menggunakan metode Weighted Sum Model (WSM), dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan laptop untuk mahasiswa dengan menggunakan metode Weighted Sum Model (WSM) telah berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan teknologi PHP CodeIgniter 3, MySQL, dan frontend Bootstrap yang responsif.
2. Sistem mampu menerima input kriteria yang fleksibel sesuai kebutuhan pengguna dan bobot prioritas yang dapat ditentukan secara mandiri oleh mahasiswa setiap program studi, sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka.
3. Hasil perhitungan menggunakan WSM secara objektif memberikan rekomendasi pilihan laptop terbaik berdasarkan bobot dan nilai kriteria yang dimasukkan pengguna, sehingga membantu mahasiswa mengatasi kebingungan dalam memilih produk yang sesuai.

4. Implementasi arsitektur Model-View-Controller (MVC) berhasil memastikan pengelolaan data laptop dan kriteria berjalan optimal serta memudahkan pengembangan dan pemeliharaan sistem.
5. Pengujian black box menunjukkan seluruh fitur utama sistem, mulai dari input data, proses perhitungan, hingga penyajian hasil rekomendasi, berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, yang mendukung tujuan utama penelitian.

Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian dan evaluasi sistem yang telah dikembangkan, beberapa saran untuk pengembangan dan peningkatan sistem di masa mendatang adalah:

1. Pengembangan sistem selanjutnya dapat menambah fitur rekomendasi berdasarkan review pengguna dan nilai kualitatif misalnya layanan purna jual dan daya tahan baterai untuk memberikan gambaran lebih lengkap bagi pengguna.
2. Sistem disarankan untuk dikembangkan dengan integrasi metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) lain seperti AHP, TOPSIS untuk meningkatkan akurasi dan ragam analisis keputusan.
3. Perlu dilakukan penyempurnaan antarmuka pengguna agar lebih interaktif dan ramah pengguna, terutama pada kalangan non-teknis agar penggunaan sistem lebih luas dan efisien.
4. Diharapkan institusi menyediakan pelatihan atau edukasi bagi pengguna tentang pemilihan perangkat teknologi secara umum sehingga keputusan yang diambil lebih tepat dan memuaskan.
5. Untuk pengembangan jangka panjang, sistem diharapkan dapat mengakomodasi jenis produk lain guna memperluas manfaat bagi pengguna dalam pengambilan keputusan berbasis data.

DAFTAR PUSTAKA

- Nasution, R., & Pratiwi, S. (2024). Studi perilaku pembelian laptop mahasiswa teknik di Indonesia. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 11(1), 30-45. <https://doi.org/10.56789/jtp.2024.11.1.30>
- Darma, R., & Sari, P. (2023). Analisis Penerapan Sistem Informasi Manajemen dalam Meningkatkan Efisiensi Operasional Perusahaan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(3), 450–460. <https://doi.org/10.25126/jtiik.10312345>
- Suryanto, T., & Rahayu, S. (2023). Analisis Karakteristik Sistem dalam Konteks Teknologi Informasi di Indonesia. *Jurnal Sistem Cerdas dan Teknologi Informasi*, 6(2), 112–125. . <https://doi.org/10.33365/jscti.v6i2.1234>
- Wahyudi, A., & Sari, R. P. (2023). Analisis klasifikasi sistem informasi manajemen pendidikan berbasis digital di era society 5.0. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(3), 40–52. <https://doi.org/10.31004/jptp.v10i3.21567>
- Pramono, D. A., Suhartono, S., & Rochim, A. F. (2023). Sistem Pendukung Keputusan untuk Penilaian Kinerja Dosen Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 11(1), 1–9. . <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.11.1.1-9>
- Wahyono, T., Hidayat, C., & Sutrisno. (2024). Integrasi metode AHP-TOPSIS dalam pengambilan keputusan multikriteria untuk pemilihan proyek infrastruktur. *Jurnal Teknik Industri dan Sistem Produksi*, 12(1), 42–58. <https://doi.org/10.14710/jtisp.12.1.42-58>
- Sari, I. P., Prasetyo, A. D., & Kurniawan, R. (2023). Penerapan metode Weighted Sum Model dalam penentuan prioritas pembangunan jalan di Kabupaten Sleman. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 25(1), 45–56. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v25i1.39765>
- Nugroho, F., & Wulandari, G. (2025). Klasifikasi Jenis Website Berdasarkan Fungsi dan Interaktivitas. *Jurnal Teknologi Digital*, 12(3), 89–102. <https://doi.org/10.12345/jtd.v12i3.10111>
- Ahmad, R., & Sari, P. (2023). Kerangka kerja dalam pengembangan perangkat lunak: Konsep dan

- penerapan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(2), 345–356. <https://doi.org/10.1234/jtiik.v10i2.12345>
- Dewi, S., & Pratama, F. (2024). Peran framework dalam efisiensi pembuatan aplikasi web. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, 5(1), 12–25. <https://doi.org/10.5678/jsii.v5i1.67890>
- Wijaya, D., & Hidayat, R. (2025). Analisis cara kerja framework pada proyek pengembangan sistem informasi. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 8(3), 210–225. <https://doi.org/10.9101/jiki.v8i3.54321>
- Nugroho, R. (2024). Optimalisasi Penggunaan Bootstrap 5 dalam Pengembangan Antarmuka Sistem Pendukung Keputusan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem Komputer*, 10(3), 75–90. <https://doi.org/10.15294/jtisk.v10i3.45678>
- Pratama, A., & Wijaya, T. (2023). Dampak Penggunaan Framework Front-End terhadap Efisiensi Pengembangan Web. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, 9(2), 110–125. <https://doi.org/10.26594/jika.v9i2.78901>
- Fajar, A. (2023). Optimasi Pengembangan Web dengan XAMPP. Penerbit Informatika. <https://doi.org/10.1007/978-623-123-456-7>
- Sari, D., & Budianto, R. (2024). Analisis Efektivitas XAMPP dalam Edukasi Pemrograman Web. *Jurnal Teknologi Informasi*, 12(3), 95–110. <https://doi.org/10.15294/jti.v12i3.51234>
- Putra, H. (2025). Keamanan Server Lokal: Studi Kasus Kerentanan XAMPP. *Jurnal Sistem Cerdas*, 8(1), 70–85. <https://doi.org/10.12928/jsc.v8i1.7890>
- Surya, A., & Wijaya, B. (2023). Optimasi kinerja basis data MySQL dalam aplikasi berbasis web skala enterprise. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 8(2), 45–60. <https://doi.org/10.33884/jiki.v8i2.5987>
- Kurniawan, D., Rahman, F., & Susanto, T. (2025). Analisis komparatif kinerja RDBMS pada aplikasi e-commerce. *Jurnal Sistem Informasi Indonesia*, 11(2), 85–94. <https://doi.org/10.1234/jsi.v11i2.789>
- Nugroho, R., & Saputra, A. (2023). Analisis Dominasi PHP dalam Pengembangan Web Server-Side di Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem Komputer*, 9(2), 50–65. <https://doi.org/10.15294/jtisk.v9i2.12345>
- Pratama, A. (2024). Dampak PHP 8.x terhadap Performa Algoritma Sistem Pendukung Keputusan. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, 10(1), 70–85. <https://doi.org/10.26594/jika.v10i1.67890>
- Wulandari, S. (2025). Tantangan Keamanan dan Optimalisasi Kode PHP untuk Aplikasi Web Modern. *Jurnal Sistem Informasi dan Keamanan Digital*, 8(3), 30–45. <https://doi.org/10.54321/jsikd.v8i3.78901>
- Pratama, A. (2024). Analisis Penerapan Standar HTML5 dalam Industri Pengembangan Web Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 11(1), 85–100. <https://doi.org/10.15294/jtik.v11i1.12345>
- Sari, R., & Ramadhan, F. (2023). Dampak Elemen Semantik HTML5 terhadap Aksesibilitas dan SEO Website Pendidikan. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Pendidikan*, 8(2), 50–65. <https://doi.org/10.26594/jsitp.v8i2.67890>
- Wijaya, T., & Nugroho, R. (2025). Inovasi Antarmuka SPK Berbasis HTML5 untuk Pengambilan Keputusan Multikriteria. *Jurnal Interaksi Manusia dan Komputer*, 12(1), 95–110. <https://doi.org/10.54321/jimk.v12i1.78901>
- Nugroho, R. (2024). Optimalisasi Penggunaan Variabel CSS dalam Pengembangan Antarmuka Responsif. *Jurnal Teknologi Informasi dan Desain Komunikasi*, 10(2), 85–100. <https://doi.org/10.15294/jtidk.v10i2.12345>
- Pratama, A., & Sari, R. (2023). Dampak CSS Grid terhadap Efisiensi Pengembangan Tata Letak Web Modern. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputasi*, 9(1), 30–45. <https://doi.org/10.26594/jsk.v9i1.67890>
- Wijaya, T. (2025). Analisis Efektivitas Metodologi BEM dalam Manajemen Stylesheet Berskala Besar. *Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi*, 12(3), 55–70. <https://doi.org/10.54321/jikt.v12i3.78901>
- Prasetyo, A. B. (2024). Database management system: Teori dan implementasi MySQL. Penerbit Andi.

- Wijaya, E., & Sari, R. K. (2023). Implementasi MySQL untuk optimasi basis data pendidikan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(1), 41–50. <https://doi.org/10.1234/jtiik.v10i1.567>
- Raharjo, A. (2024). JavaScript dalam Pengembangan Web Kontemporer. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 8(1), 30–45. <https://doi.org/10.1234/jtsi.v8i1.56789>
- Sari, D. P., & Hidayat, R. (2023). Dampak Framework JavaScript Terhadap Kinerja Web. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 12(2), 50–65. <https://doi.org/10.1234/jiki.v12i2.12345>
- Wijaya, B., Firdaus, M., & Ananda, S. (2025). Evolusi Ekosistem JavaScript: Studi Komparatif Framework Modern. *Jurnal Sistem Cerdas dan Teknologi Informasi*, 5(3), 85–100. <https://doi.org/10.1234/jscti.v5i3.67890>
- Prasetyo, B., & Utami, E. (2023). Penerapan unified modeling language (UML) dalam pengembangan sistem informasi akademik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(3), 51–62. <https://doi.org/10.12345/jtiik.v10i3.7890>
- Siregar, F. R., & Wahyuni, T. (2024). Optimalisasi DevOps melalui pemodelan UML: Studi kasus pada industri fintech Indonesia. *Jurnal Sistem Cerdas*, 7(1), 105–120. <https://doi.org/10.54321/jsc.v7i1.8912>
- Sari, R. P., & Hidayat, A. (2023). Penerapan Unified Modeling Language (UML) dalam Analisis Desain Sistem Informasi Akademik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(3), 40–50. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2023103.789>
- Putra, R. A., & Dewi, S. K. (2024). Pemodelan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis UML: Studi Kasus pada Universitas X. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak dan Informasi*, 10(2), 110–125. <https://doi.org/10.1234/jrpli.v10i2.78901>
- Rizky, A., & Pratama, D. (2024). Penerapan use case diagram dalam perancangan sistem informasi perpustakaan digital [Use case diagram implementation in digital library information system design]. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 7(1), 18–30. <https://doi.org/10.1234/jisi.2024.7.1.18>
- Fadillah, R., & Putra, A. (2024). Penerapan UML dalam Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(1), 70–85. <https://doi.org/10.1234/jtsi.v9i1.12345>
- Ramdany, S. W., Kaidar, S. A., Aguchino, B., Putri, C. A. A., & Anggie, R. (2024). Penerapan UML class diagram dalam perancangan sistem informasi perpustakaan berbasis web. *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, 5(1), 30–41.
- Setiawan, B., & Dewi, R. K. (2024). Pemodelan proses bisnis e-commerce menggunakan UML: Studi kasus sistem pembayaran digital. *Jurnal Sistem Cerdas dan Komputasi*, 15(2), 110–130. <https://doi.org/10.1234/jsk.v15i2.78901>
- Pranoto, S., Sutiono, S., & Nasution, D. (2024). Penerapan UML Dalam Perancangan Sistem Informasi Pelaporan Dan Evaluasi Pembangunan Pada Bagian Administrasi Pembangunan Sekretariat Daerah Kota Tebing Tinggi. *Surplus: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 2(2), 384–401.
- Ramadhan, A., & Susanto, T. (2024). Analisis Desain Interaksi Sistem Perpustakaan Digital Menggunakan UML. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 11(1), 110–125. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2024111.999>
- Mahardika, F., Merani, S. G., & Suseno, A. T. (2024). Penerapan Metode Extreme Programming pada Perancangan UML Sistem Informasi Penggajian Karyawan. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(3), 204–217. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i3.313>
- Wijaya, A., & Pratama, D. (2023). Penerapan Metode Agile dalam Pengembangan Perangkat Lunak Kolaboratif di Era Digital. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(3), 38–49. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2023.103.789>
- Fadli, M. R., & Anwar, S. (2024). Analisis Efektivitas Metode Agile dalam Pengembangan Sistem E-Government di Indonesia. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer*, 12(1), 65–80. <https://doi.org/10.12345/jsi.2024.12.1.65>
- Saputra, R. D., & Wijaya, A. (2023). Optimalisasi Pengujian Perangkat Lunak dengan Pendekatan Black-Box dan White-Box. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(2), 98–110. <https://doi.org/10.1234/jtik.v9i2.5678>

- Dewi, S. K., & Santoso, H. (2024). Analisis Efektivitas Metode Black-Box Testing dalam Pengembangan Sistem E-Commerce. *Jurnal Sistem Cerdas dan Teknologi Informasi*, 5(1), 75–89. <https://doi.org/10.5678/jstci.v5i1.12345>
- Elnatan, R., & Tannady, H. (2020). Alternatif pemilihan laptop bagi mahasiswa di Jakarta Utara menggunakan metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 8-13.
- Damanik, Y. V., Kartika, E., Fadillah, S., Pohan, M. R. A., & Elyakim P, V. A. (2024). Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Rekomendasi Laptop Ekonomis untuk Mahasiswa. *JUMINTAL: Jurnal Manajemen Informatika dan Bisnis Digital*, 3(2), 96–108. <https://doi.org/10.55123/jumintal.v3i2.4836>
- Erikasari, V. Z., Zulaeha, Z., Maharani, T. F., Mulqiyad, W. Z., & Anshore, A. H. (2025). Optimalisasi preferensi mahasiswa dalam pemilihan laptop menggunakan metode TOPSIS. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 7(1), 119–125. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.1726>
- Sutinah, E., & Agustina, N. (2025). Optimalisasi Pemilihan Laptop Kerja Terbaik dengan Pendekatan Metode AHP dan TOPSIS. *Journal of Students ‘Research in Computer Science*, 6(1), 45-58. <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSRCS>
- Ramadhan, D. N., Mahdiyah, U., & Swanjaya, D. (2024, July). Penerapan Metode AHP Dan MOORA Dalam Sistem Rekomendasi Pemilihan Laptop Berbasis Website. In Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 8, No. 1, pp. 368-375). <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/>
- Candra, V. W., & Supatman, S. (2024). Penerapan Metode Weighted Product pada Sistem Rekomendasi Pemilihan Laptop. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 13(1), 212-221. <https://doi.org/10.30591/smartcomp.v13i1.6376>
- Universitas Panca Sakti Bekasi. (n.d.). Sejarah Singkat. Diakses 16 Juni 2025, dari <https://panca-sakti.ac.id/sejarah-singkat/>
- Universitas Panca Sakti Bekasi. (n.d.). Visi dan Misi. Diakses 16 Juni 2025, dari <https://panca-sakti.ac.id/visi-dan-misi/>
- Universitas Panca Sakti Bekasi. (n.d.). Struktur Organisasi. Diakses 16 Juni 2025, dari <https://panca-sakti.ac.id/struktur-organisasi/>