

**PENENTUAN PEMBOBOTAN PEMILIHAN PROGRAM
EKSTRAKURIKULER BERDASARKAN KRITERIA
DAN KEMAMPUAN SISWA MENGGUNAKAN
ALGORITMA COSINE SIMILARITY
DI SMA CERDAS MURNI**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

RIZKI RAMDANI
NPM. 2109010027



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SISTEM INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**PENENTUAN PEMBOBOTAN PEMILIHAN PROGRAM
EKSTRAKURIKULER BERDASARKAN KRITERIA
DAN KEMAMPUAN SISWA MENGGUNAKAN
ALGORITMA COSINE SIMILARITY
DI SMA CERDAS MURNI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas
Ilmu Komputer dan Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara**

**RIZKI RAMDANI
NPM. 2109010027**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN SISTEM INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penentuan Pembobotan Pemilihan Program
Ekstrakurikuler Berdasarkan Kriteria Dan
Kemampuan Siswa Menggunakan Algoritma Cosine
Similarity Di SMA Cerdas Murni

Nama Mahasiswa : Rizki Ramdani

NPM : 2109010027

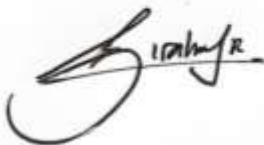
Program Studi : Sistem Informasi

Menyetujui
Komisi Pembimbing



(Wilda Rina Hasibuan, S.T., M.Kom.)
NIDN. 0105017703

Ketua Program Studi



(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0116079201

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

PENENTUAN PEMBOBOTAN PEMILIHAN PROGRAM EKSTRAKURIKULER BERDASARKAN KRITERIA DAN KEMAMPUAN SISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA COSINE SIMILARITY DI SMA CERDAS MURNI

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini ialah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Agustus 2025
Yang membuat pernyataan



Rizki Ramdani
NPM. 2109010027

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizki Ramdani
NPM : 2109010027
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

“Penentuan Pembobotan Pemilihan Program Ekstrakurikuler Berdasarkan Kriteria Dan Kemampuan Siswa Menggunakan Algoritma Cosine Similarity Di SMA Cerdas Murni”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Agustus 2025
Yang membuat pernyataan



Rizki Ramdani
NPM. 2109010027

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Rizki Ramdani
Tempat dan Tanggal Lahir : Empat Negeri, 24 November 2003
Umur : 21 tahun
Alamat Rumah : Jl. Bromo Gg. Pukat No. 12 Medan
Telepon/Faks/HP : 081318878091
E-mail : ramdanirizki2411@gmail.com

Data Pendidikan

SD : Al-Ulum
SMP : Cerdas Murni
SMA : Cerdas Murni

KATA PENGANTAR



Pendahuluan

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya dalam penyusunan skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Penentuan Pembobotan Pemilihan Program Ekstrakurikuler Berdasarkan Kriteria Dan Kemampuan Siswa Menggunakan Algoritma Cosine Similarity Di SMA Cerdas Murni**”. ini dapat terselesaikan dengan baik untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Komputer.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan serta Kerjasama semua pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya yang selalu memberi dukungan dan support dalam segala hal.
2. Bapak AL-Khowarizmi, S.Kom, M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom., Selaku Kaprodi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyusun skripsi.
4. Bapak Mhd Basri, S.Si, M.Kom. Selaku Sekretaris Prodi Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Wilda Rina Hasibuan, S.T., M.Kom., Dosen Pembimbing saya yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan pada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Bapak/Ibu Staff Administrasi Fakultas Ilmu Komputer dan Sistem Informasi yang telah membantu kelancaran proses administrasi akademik penulis.
7. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Sistem Informasi yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta kebersamaan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu disini, terima kasih atas bantuan dan dorongannya.

Semoga bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan imbalan dari Allah Yang Maha Pengasih.

Medan, Agustus 2025



Rizki Ramdani
NPM. 2109010027

PENENTUAN PEMBOBOTAN PEMILIHAN PROGRAM EKSTRAKURIKULER BERDASARKAN KRITERIA DAN KEMAMPUAN SISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA COSINE SIMILARITY DI SMA CERDAS MURNI

ABSTRAK

Kegiatan ekstrakurikuler di sekolah memiliki peran strategis dalam mengembangkan potensi, minat, dan bakat siswa di luar pembelajaran formal. Namun, permasalahan yang sering muncul ialah ketidaksesuaian antara program ekstrakurikuler yang ditawarkan dengan minat dan kemampuan siswa. Ketidaktepatan ini dapat berdampak pada rendahnya motivasi, partisipasi, serta efektivitas kegiatan ekstrakurikuler, yang pada akhirnya menghambat pengembangan karakter dan keterampilan siswa secara optimal. Maka dari itu, diperlukan sebuah pendekatan sistematis dan berbasis data untuk menyesuaikan program ekstrakurikuler dengan karakteristik siswa.

Solusi yang ditawarkan dalam kajian ini ialah penerapan algoritma Cosine Similarity sebagai metode dalam menetapkan tingkat kesesuaian antara profil siswa dengan kriteria program ekstrakurikuler yang tersedia. Data minat, bakat, dan kemampuan siswa dipetakan ke dalam bentuk vektor, kemudian dibandingkan dengan profil masing-masing program ekstrakurikuler. Proses perhitungan menciptakan nilai kesamaan (similarity score) yang diterapkan sebagai dasar dalam memberikan rekomendasi program yang paling relevan. Dengan pendekatan ini, sistem rekomendasi mampu mengurangi subjektivitas guru dalam menetapkan pilihan ekstrakurikuler, serta mempercepat proses analisis kebutuhan siswa secara efisien dan terstruktur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Cosine Similarity efektif dalam memberikan rekomendasi program ekstrakurikuler yang sesuai dengan kemampuan siswa. Berdasarkan data uji terhadap 30 siswa di SMA Cerdas Murni, diperoleh hasil rekomendasi bahwa kegiatan Pramuka menjadi pilihan dominan dengan 19 siswa, Badminton direkomendasikan untuk 10 siswa, dan Voli hanya untuk 1 siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa profil mayoritas siswa lebih sesuai dengan kriteria ekstrakurikuler Pramuka. Dengan demikian, sistem rekomendasi berbasis algoritma Cosine Similarity dapat menjadi alternatif solusi dalam mendukung pengambilan keputusan pengelolaan ekstrakurikuler di sekolah secara lebih objektif, akurat, dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Ekstrakurikuler, Cosine Similarity, Sistem Rekomendasi, Minat dan Kemampuan Siswa

DETERMINATION OF WEIGHTING IN EXTRACURRICULAR PROGRAM SELECTION BASED ON STUDENT CRITERIA AND ABILITIES USING COSINE SIMILARITY ALGORITHM AT SMA CERDAS MURNI

ABSTRACT

Extracurricular activities in schools play a strategic role in developing students' potential, interests, and talents beyond formal learning. However, a common problem arises when the offered extracurricular programs do not match students' interests and abilities. This mismatch may lead to low motivation, participation, and effectiveness of extracurricular activities, which in turn hampers character development and students' optimal skills growth. Therefore, a systematic and data-driven approach is needed to align extracurricular programs with student characteristics.

The solution proposed in this study is the application of the Cosine Similarity algorithm as a method to determine the degree of similarity between student profiles and extracurricular program criteria. Data on students' interests, talents, and abilities are mapped into vector form and compared with the profile of each extracurricular program. The calculation process produces a similarity score, which serves as the basis for recommending the most relevant program. Through this approach, the recommendation system reduces subjectivity in program selection by teachers and accelerates the student needs analysis process in an efficient and structured manner.

The results of the study indicate that the Cosine Similarity algorithm is effective in providing recommendations for extracurricular programs that match students' abilities. Based on test data from 30 students at SMA Cerdas Murni, the results show that Scouting (Pramuka) became the dominant recommendation with 19 students, Badminton was recommended for 10 students, and Volleyball for only 1 student. These findings indicate that the majority of student profiles are more aligned with the criteria of Scouting activities. Thus, a recommendation system based on the Cosine Similarity algorithm can serve as an alternative solution to support decision-making in managing extracurricular programs at schools more objectively, accurately, and sustainably.

Keywords: *Extracurricular, Cosine Similarity, Recommendation System, Student Interests and Abilities*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

RIWAYAT HIDUP

Kata Pengantar	i
Abstrak	iii
Abstact	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel	vii
Daftar Gambar.....	viii

BAB I PENDAHULUAN.....1

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5

BAB II LANDASAN TEORI7

2.1 Data Mining	7
2.1.1 Jenis Data Mining.....	9
2.2 Algoritma Data.....	12
2.3 Algoritma <i>Cosine Similarity</i>	14
2.4 Program Ekstrakurikuler	15
2.5 Database	17
2.6 Bahasa Pemrograman.....	19
2.7 Website	21
2.8 Flowchart	23
2.9 UML (Unified Modeling Language).....	24
2.9.1 Use Case	25
2.9.2 Activity Diagram (Diagram Aktivitas).....	26

2.9.3 Class Diagram (Diagram Kelas).....	27
2.10 Penelitian Terdahulu	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Tempat Waktu Penelitian.....	31
3.1.1 Tempat Penelitian.....	31
3.1.2 Waktu Penelitian	32
3.2 Kebutuhan Penelitian	32
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.3.1 Merumuskan Masalah	37
3.3.2 Studi Literatur	37
3.3.3 Pengumpulan Data	38
3.3.4 Analisis Dan Metode	40
3.3.5 Penerapan Metode	40
3.3.6 Pengujian Hasil	41
3.3.7 Evaluasi	42
3.4 Instrumen Penelitian	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Hasil	44
4.1.1 Impelementasi Cosine Similarity	46
4.2 Pembahasan.....	51
4.2.1 Implementasi Sistem	53
4.3 Pengujian	57
4.4 Kelebihan dan Kelemahan Sistem	58
4.4.1 Kelebihan Sistem.....	58
4.4.2 Kelemahan Sistem.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-simbol Flowchart.....	23
Tabel 2.2 Simbol - Simbol <i>Use Case Diagram</i>	25
Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram	26
Tabel 2.4 Simbol <i>Class Diagram</i>	28
Tabel 2.5 <i>Multiplicity Class Diagram</i>	28
Tabel 2.6 <i>Visibility Class Diagram</i>	29
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Data Siswa.....	38
Tabel 3.3 Kegiata Ekstrakurikuler.....	39
Tabel 4.1 Pengujian Data Siswa	45
Tabel 4.2 Data Uji Program Ekstrakurikuler	45
Tabel 4.3 Hasil Cosine Similarity – Aulia Putri	48
Tabel 4.4 Hasil Cosine Similarity – Bud Santoso.....	51
Tabel 4.5 Hasil Rekomendasi Ekstrakurikuler Siswa Berdasarkan Algoritma Cosine Similarity	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Data mining dalam Knowledge Komponen Database.....	9
Gambar 2.2	Mysql.....	18
Gambar 2.3	Xampp	22
Gambar 2.4	Sublime Text	23
Gambar 3.1	Lokasi SMA Cerdas Murni.....	31
Gambar 3.2	Kerangka Kerja Penelitian.....	35
Gambar 4.1	Login.....	54
Gambar 4.2	Menu Utama	54
Gambar 4.3	Menu Data Siswa.....	55
Gambar 4.4	Menu Data Ekskul	55
Gambar 4.5	Menu Cosine Similarity.....	56
Gambar 4.6	Hasil Proses Cosine Similarity	57
Gambar 4.7	Laporan Hasil Proses Cosine Similarity.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kegiatan ekstrakurikuler di sekolah sangat berperan dalam mengembangkan kemampuan, minat, dan bakat siswa di luar jam pelajaran resmi. Kegiatan ekstrakurikuler memiliki tujuan untuk membentuk karakter, mengembangkan minat dan bakat, serta meningkatkan kemampuan siswa secara lebih menyeluruh. Kegiatan ini tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap dari pendidikan formal, tetapi juga menjadi wadah eksplorasi diri di bidang non-akademik seperti seni, olahraga, sains, dan kepemimpinan. Namun, apabila program ekstrakurikuler yang ditawarkan tidak sesuai dengan minat atau kemampuan siswa, maka dapat berdampak negatif terhadap partisipasi siswa dalam kegiatan tersebut. Siswa cenderung menjadi pasif, tidak termotivasi, bahkan merasa terpaksa mengikuti kegiatan yang tidak relevan bagi mereka. Hal ini pada akhirnya dapat menghambat pengembangan karakter, menurunkan rasa percaya diri, serta tidak menutup kemungkinan berpengaruh pada penurunan prestasi akademik akibat kurangnya keseimbangan dan keterlibatan emosional dalam aktivitas sekolah secara keseluruhan.

Namun, tantangan yang sering dihadapi oleh sekolah ialah bagaimana menyesuaikan program ekstrakurikuler dengan minat dan kemampuan siswa secara efektif dan terstruktur. Tidak semua siswa memiliki ketertarikan dan

potensi yang sama terhadap semua jenis kegiatan, sehingga diperlukan analisis kebutuhan yang

akurat untuk menetapkan program yang paling sesuai. Jika program ekstrakurikuler tidak sesuai dengan karakteristik siswa, maka tujuan pengembangan diri tidak akan tercapai secara optimal, dan bahkan dapat menurunkan tingkat partisipasi siswa. Maka dari itu, penting bagi pihak sekolah untuk melakukan proses penelusuran potensi melalui berbagai metode seperti tes bakat, angket minat, observasi, hingga wawancara langsung. Pendekatan yang berbasis data ini akan memastikan bahwa program yang ditawarkan benar-benar relevan dan mampu memfasilitasi perkembangan siswa secara maksimal.

Dalam konteks ini, penerapan Sistem Informasi dapat menjadi solusi untuk mempermudah proses analisis dan penyesuaian program ekstrakurikuler terhadap minat dan kemampuan siswa. Salah satu pendekatan teknologi yang dapat diadopsi ialah penggunaan algoritma *Cosine Similarity*, yang berfungsi untuk mengukur tingkat kesamaan antara dua vektor data. Algoritma ini banyak diterapkan dalam bidang sistem rekomendasi, pencarian informasi, serta pengenalan pola karena kemampuannya dalam menetapkan tingkat kemiripan dua objek secara matematis. Dengan memanfaatkan algoritma ini, profil kemampuan dan minat siswa dapat dipetakan ke dalam format vektor, kemudian dibandingkan dengan karakteristik program ekstrakurikuler yang juga dinyatakan dalam bentuk vektor. Proses ini akan menciptakan nilai kesamaan yang dapat diterapkan untuk menetapkan tingkat kecocokan antara siswa dengan program tertentu (Yusuf & Cherid, 2020).

Penerapan algoritma *Cosine Similarity* dalam penentuan program ekstrakurikuler memberikan potensi besar dalam mengoptimalkan penempatan siswa ke dalam program yang tepat. Melalui pendekatan ini, sekolah dapat

menghitung kesamaan antara profil siswa yang mencakup kemampuan akademik, bakat khusus, minat personal, dan keterampilan sosial dengan kriteria program ekstrakurikuler yang tersedia. Hasil perhitungan tersebut akan memberikan rekomendasi yang bersifat personal, sehingga siswa mendapatkan pilihan kegiatan yang sesuai dengan potensi mereka. Pendekatan serupa telah diterapkan dalam berbagai bidang lain, seperti dalam sistem rekomendasi film, produk belanja, hingga deteksi plagiarisme teks, yang membuktikan efektivitas algoritma *Cosine Similarity* dalam mengukur kesesuaian antar entitas (Angkisan, 2024).

Implementasi sistem rekomendasi berbasis algoritma *Cosine Similarity* juga menawarkan berbagai keunggulan dari segi efisiensi dan akurasi pengambilan keputusan. Sistem ini dapat membantu mengurangi subjektivitas dalam proses seleksi program ekstrakurikuler, yang sebelumnya mungkin lebih banyak bergantung pada persepsi guru atau wali kelas. Selain itu, dengan adanya sistem otomatisasi, proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data siswa menjadi lebih cepat dan sistematis. Hal ini memungkinkan sekolah untuk tidak hanya merekomendasikan program yang sudah ada, tetapi juga mengidentifikasi peluang pengembangan program baru berdasarkan tren minat kolektif siswa. Dengan demikian, pengelolaan kegiatan ekstrakurikuler di sekolah dapat menjadi lebih responsif terhadap kebutuhan peserta didik dan perkembangan zaman.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian mengenai penerapan algoritma *Cosine Similarity* dalam penentuan pembobotan pemilihan program ekstrakurikuler berdasarkan kemampuan siswa di SMA Cerdas Murni dianggap penting untuk dilakukan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperbaiki sistem pengelolaan ekstrakurikuler di sekolah, khususnya

dalam menyesuaikan program dengan kebutuhan individu siswa. Selain itu, hasil kajian ini dapat menjadi rujukan bagi sekolah-sekolah lain dalam mengembangkan metode serupa untuk meningkatkan efektivitas program ekstrakurikuler mereka. Dengan adanya sistem berbasis Sistem Informasi, pengembangan potensi siswa secara holistik dapat dilakukan secara lebih optimal, terstruktur, dan berkelanjutan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diangkatlah judul skripsi **“PENENTUAN PEMBOBOTAN PEMILIHAN PROGRAM EKSTRAKURIKULER BERDASARKAN KEMAMPUAN SISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA *COSINE SIMILARITY* DI SMA CERDAS MURNI”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan pada latar belakang maka dapat dirumuskan masalah sebagaimana berikut:

1. Bagaimana penerapan algoritma *Cosine Similarity* dalam menetapkan pembobotan pemilihan program ekstrakurikuler berdasarkan kemampuan siswa?
2. Seberapa akurat hasil rekomendasi program ekstrakurikuler yang diberikan menggunakan algoritma *Cosine Similarity*?
3. Bagaimana sistem rekomendasi berbasis *Cosine Similarity* dapat membantu pihak sekolah dalam mengoptimalkan pemilihan program ekstrakurikuler?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka adapun batasan masalah sebagai ruanglingkup penelitian sebagaimana berikut:

1. Kajian ini hanya berfokus pada implementasi algoritma *Cosine Similarity* dalam pemilihan program ekstrakurikuler di SMA Cerdas Murni.
2. Data yang diterapkan mencakup informasi kemampuan siswa yang relevan dengan program ekstrakurikuler yang tersedia.
3. Sistem yang dikembangkan hanya memberikan rekomendasi berdasarkan kesamaan data siswa dengan kriteria program ekstrakurikuler tanpa mempertimbangkan faktor eksternal lainnya seperti preferensi teman sebaya atau ketersediaan fasilitas.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ialah jawaban dari gambaran rumusan masalah ini ialah sebagaimana berikut :

1. Mengembangkan model pembobotan pemilihan program ekstrakurikuler menggunakan algoritma *Cosine Similarity*.
2. Mengukur tingkat akurasi dan efektivitas rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem berbasis *Cosine Similarity*.
3. Memberikan solusi berbasis teknologi dalam membantu pihak sekolah menetapkan program ekstrakurikuler yang sesuai dengan kemampuan siswa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang akan dihasilkan dalam peneliti ini ialah sebagaimana berikut:

1. Memberikan pendekatan baru dalam pemilihan program ekstrakurikuler berbasis algoritma *Cosine Similarity* yang dapat meningkatkan efisiensi dalam pengambilan keputusan.

2. Membantu siswa dalam memilih program ekstrakurikuler yang paling sesuai dengan minat dan kemampuannya, sehingga meningkatkan partisipasi dan pengembangan diri siswa.
3. Menjadi referensi bagi sekolah lain dalam mengembangkan sistem rekomendasi berbasis data untuk meningkatkan kualitas program ekstrakurikuler.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Data mining*

Data mining ialah suatu proses sistematis untuk menggali informasi serta pola tersembunyi yang bermanfaat dari kumpulan data berukuran sangat besar. Tahapan dalam data mining umumnya meliputi proses pengumpulan data, ekstraksi, analisis, hingga penerapan metode statistik. Konsep ini sering pula disebut dengan istilah knowledge discovery, knowledge extraction, pattern analysis, maupun information harvesting. Melalui serangkaian tahapan tersebut, data mining mampu menghasilkan model atau pengetahuan baru yang relevan bagi pengambilan keputusan.

Secara lain, data mining dapat dipahami sebagai upaya menguraikan kompleksitas data menjadi informasi yang sebelumnya tidak tampak secara jelas, tetapi memiliki potensi implisit untuk ditemukan. Proses ini dilakukan dengan bantuan perangkat otomatis maupun semiotomatis yang memungkinkan ditemukannya pola bermakna dari sejumlah besar data. Oleh karena itu, data mining menjadi bagian integral dari kerangka kerja Knowledge Discovery in Databases (KDD).

Dengan demikian, data mining dapat dianggap sebagai rangkaian aktivitas yang bertujuan menggali nilai tambah dari data sehingga menghasilkan pengetahuan baru yang tidak mudah diperoleh melalui cara manual (Amna, dkk.,

2023). Tahapan tersebut secara umum meliputi proses pengumpulan data, pembersihan, transformasi, analisis, hingga interpretasi hasil.

Apakah Anda ingin saya lanjutkan dengan penjelasan setiap tahapan KDD secara detail (misalnya: data selection, preprocessing, transformation, data mining, dan interpretation/evaluation) agar lebih lengkap untuk karya ilmiah/skripsi?

1. *Data Selection* (seleksi)

Pemilihan (seleksi) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam *Knowledge Discovery in Database*

(KDD) dimulai. Data hasil seleksi yang akan diterapkan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas terpisah dari basis data operasional (Mardi, 2019).

2. *Data Preprocessing*

Data preprocessing ialah tahapan awal dalam proses pengolahan data yang berfungsi untuk mempersiapkan data sebelum masuk ke tahap analisis utama. Pada tahap ini, dilakukan serangkaian proses untuk membersihkan data dari kemungkinan adanya noise, inkonsistensi, maupun informasi yang tidak relevan. Tujuan utama dari data preprocessing ialah memastikan kualitas data sehingga hasil analisis dapat lebih akurat, reliabel, dan sesuai dengan kebutuhan penelitian (Alghifari & Juardi, 2021).

3. *Transformation Data*

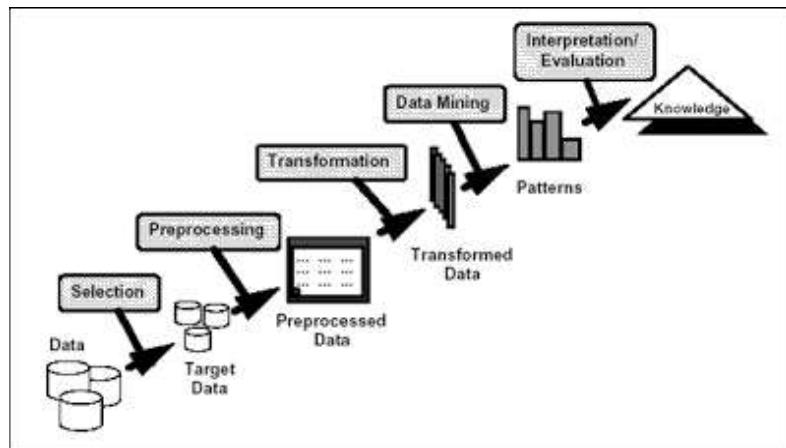
Transformasi data ialah proses mengubah data ke dalam format yang sesuai agar dapat diterapkan pada teknik data mining tertentu. Misalnya, metode association analysis dan clustering hanya menerima input berupa data kategorikal (Juni Arta, Indrawan, & Dantes, 2019).

4. *Data mining*

Data mining ialah proses menggali makna dari kumpulan data berukuran besar dengan mengekstrak serta menganalisisnya guna menemukan pola dan menghasilkan pengetahuan atau informasi baru (Astuti, 2019).

5. *Interpretation / Evalution*

Pola informasi hasil data mining perlu disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pihak terkait. Tahap ini ialah bagian dari proses KDD yang disebut interpretation, yaitu mencakup evaluasi apakah pola atau informasi yang ditemukan konsisten atau justru bertentangan dengan pengetahuan yang telah ada sebelumnya.



Gambar 2.1 *Data mining dalam Knowledge Komponen Database*

Sumber : (Juni Arta, Indrawan, & Dantes, 2019)

Perlu dipahami bahwa istilah mining merujuk pada upaya memperoleh informasi bernilai dari sejumlah besar data mentah. Oleh karena itu, data mining memiliki landasan teoretis yang kuat dari berbagai disiplin ilmu, seperti kecerdasan buatan (artificial intelligence), machine learning, statistika, serta sistem basis data. Secara umum, teknik dalam data mining dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu prediksi dan deskripsi. Teknik prediksi

memanfaatkan data historis untuk memperkirakan peristiwa di masa mendatang, sedangkan teknik deskripsi berfokus pada pengungkapan pola tersembunyi dalam data yang menjelaskan keterkaitan antarvariabel (Mustika, et al., 2021).

2.1.1 Jenis *Data mining*

Menurut Mardi (2019), tugas dalam data mining dapat dikategorikan ke dalam beberapa kelompok utama sebagaimana berikut:

1. Deskripsi (Description)

Tahap ini bertujuan untuk menggambarkan pola atau kecenderungan yang terdapat dalam data. Misalnya, seorang peneliti dapat menemukan bahwa kandidat yang kurang profesional cenderung memperoleh dukungan rendah dalam pemilihan. Hasil deskripsi sering kali memberikan penjelasan awal terhadap fenomena yang diamati.

2. Estimasi (Estimation)

Estimasi serupa dengan klasifikasi, namun variabel target bersifat numerik. Model dibangun menggunakan data yang lengkap, kemudian diterapkan untuk memperkirakan nilai target pada data baru. Contoh penerapannya ialah memperkirakan indeks prestasi kumulatif mahasiswa pascasarjana berdasarkan nilai akademik saat sarjana.

3. Prediksi (Prediction)

Prediksi hampir sama dengan estimasi dan klasifikasi, tetapi menitikberatkan pada hasil di masa depan. Contohnya mencakup perkiraan harga beras tiga bulan mendatang, tingkat pengangguran lima tahun ke depan, atau potensi peningkatan kecelakaan lalu lintas akibat perubahan batas kecepatan.

4. Klasifikasi (Classification)

Klasifikasi diterapkan untuk memetakan data ke dalam kategori tertentu. Misalnya, pengelompokan pendapatan ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Aplikasinya termasuk mendeteksi transaksi kartu kredit yang curang, menilai kelayakan kredit hipotek, serta mendiagnosis jenis penyakit pasien.

5. Pengklusteran (Clustering)

Clustering ialah pengelompokan data berdasarkan tingkat kemiripan, tanpa adanya variabel target. Tujuannya membagi data ke dalam kelompok homogen di mana kemiripan antaranggota kelompok tinggi, tetapi rendah antar kelompok. Contoh penerapannya antara lain segmentasi konsumen untuk pemasaran, analisis perilaku finansial dalam audit, atau pengelompokan ekspresi gen.

6. Asosiasi (Association)

Asosiasi berfokus pada pencarian hubungan antar atribut yang sering muncul bersamaan. Dalam bisnis, ini dikenal sebagai market basket analysis. Contohnya ialah identifikasi produk yang sering dibeli bersamaan di supermarket atau analisis perilaku pelanggan terhadap layanan telekomunikasi.

2.2 Algoritma Data

Algoritma data ialah serangkaian instruksi atau prosedur yang dirancang untuk mengolah data dan mendapatkan informasi yang berharga dari data tersebut. Berbagai algoritma data diterapkan dalam analisis data untuk menemukan pola, hubungan, atau wawasan yang mungkin tersembunyi dalam data. Contoh algoritma data yang umum diterapkan meliputi regresi linier, k-

means clustering, Naive Bayes, Apriori, decision tree, dan sebagainya (Tarigan, Hardinata, Qurniawan, Safii, & Winanjaya, 2022).

Algoritma Data ialah salah satu alat yang penting dalam analisis data ketika kita ingin menggali hubungan atau asosiasi antara *item-item* dalam sebuah dataset. Konsep utama dalam algoritma ini ialah *support* dan *confidence*. *Support* mengukur sejauh mana sebuah kombinasi *item-item* muncul dalam dataset, memberikan kita informasi tentang seberapa sering aturan asosiasi tertentu terjadi. Semakin tinggi *support*, semakin kuat aturan tersebut. Sementara itu, *confidence* mengukur probabilitas bahwa jika *item A* muncul dalam sebuah transaksi, maka *item B* juga akan muncul. Tingkat *confidence* yang tinggi menunjukkan bahwa aturan asosiasi tersebut benar-benar dapat diandalkan (Saefudin & Septiani, 2019).

Salah satu contoh algoritma data yang umum ialah regresi linier. Algoritma ini diterapkan untuk memodelkan hubungan antara variabel independen dan dependen dalam data. Dengan memanfaatkan persamaan matematika, algoritma ini dapat membantu dalam membuat prediksi atau estimasi berdasarkan variabel-variabel yang ada dalam dataset. Regresi linier berguna dalam peramalan, seperti prediksi harga saham berdasarkan faktor-faktor ekonomi, atau dalam memahami hubungan antara pengeluaran iklan dengan penjualan produk.

Selain itu, algoritma ialah algoritma *clustering* yang diterapkan untuk mengelompokkan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa. Algoritma ini bekerja dengan cara mencari pusat-pusat kelompok (*centroid*) yang optimal dan kemudian mengelompokkan data ke dalam kelompok berdasarkan kedekatan dengan *centroid*. Algoritma k-means sangat berguna dalam

analisis segmentasi pelanggan, analisis geospasial, dan pengelompokan data lainnya di mana identifikasi pola dalam data menjadi penting. Dengan menggunakan algoritma-algoritma data yang sesuai, peneliti dan profesional dapat memanfaatkan data untuk mengambil keputusan yang lebih baik dan mendapatkan wawasan yang lebih mendalam.

2.3 Algoritma *Cosine Similarity*

Cosine Similarity, yang juga dikenal sebagai Vector-Based Similarity, ialah metode untuk mengukur tingkat kesamaan antara dua vektor dengan menghitung nilai sudut kosinus di antara keduanya (Waskito, Rahajoe, & Nurlaili, 2024). Berbeda dengan ukuran berbasis jarak, pendekatan ini tidak memperhatikan besar vektor, melainkan hanya orientasinya. Oleh karena itu, Cosine Similarity banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya pada sistem rekomendasi, karena mampu menilai kedekatan antar data meskipun memiliki magnitudo berbeda.

Pada tahap ini, sistem melakukan pengumpulan data berupa riwayat pembelian, ulasan, serta rating yang diberikan pengguna terhadap produk. Informasi tersebut kemudian dipetakan ke dalam matriks user-item, di mana setiap pengguna direpresentasikan dalam bentuk vektor. Selanjutnya, dua vektor user-item dibandingkan menggunakan ukuran Cosine Similarity, yang dirumuskan sebagaimana berikut:

$$\text{Cosine Similarity} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

Keterangan :

A, B = Dua vektor yang dibandingkan.

A_i, B_i = Elemen ke-i vector A dan B

n = jumlah elemen vector

Penyebut ialah hasil perkalian panjang (magnitude) Vektor A dan B.

Nilai *Cosine Similarity* berkisar antara -1 hingga 1:

- 1 berarti kedua vektor memiliki orientasi yang sama (sangat mirip).
- 0 berarti kedua vektor tidak memiliki hubungan atau tegak lurus.
- -1 berarti kedua vektor memiliki orientasi berlawanan.

2.4 Program Ekstrakurikuler

Program ekstrakurikuler ialah kegiatan tambahan di luar jam pelajaran yang dirancang untuk mengembangkan bakat, minat, dan keterampilan siswa dalam berbagai bidang. Program ini bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih luas, melengkapi pembelajaran akademik di kelas, serta meningkatkan soft skills seperti kepemimpinan, kerja sama tim, dan kreativitas. Di banyak sekolah, program ekstrakurikuler menjadi bagian penting dalam pembentukan karakter siswa serta membantu mereka mengeksplorasi minat yang tidak selalu dapat dipenuhi dalam kurikulum formal.

Program ekstrakurikuler biasanya mencakup berbagai bidang seperti olahraga, seni, sains, teknologi, dan sosial. Contohnya, dalam bidang olahraga terdapat ekstrakurikuler seperti sepak bola, basket, voli, dan bela diri. Di bidang seni, siswa dapat mengikuti paduan suara, tari, teater, atau seni rupa. Sementara itu, bidang teknologi menawarkan kegiatan seperti coding, robotika, dan desain grafis. Tidak hanya itu, program ekstrakurikuler juga dapat berfokus pada

kegiatan sosial seperti pramuka, debat, dan organisasi siswa yang melatih keterampilan kepemimpinan dan komunikasi.

Manfaat dari program ekstrakurikuler sangat luas, baik dalam aspek akademik maupun non-akademik. Siswa yang aktif dalam kegiatan ini cenderung memiliki keterampilan manajemen waktu yang lebih baik, meningkatkan rasa percaya diri, serta mampu bekerja dalam tim dengan lebih efektif. Selain itu, berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan dalam kegiatan ekstrakurikuler dapat meningkatkan prestasi akademik karena siswa belajar disiplin, bertanggung jawab, dan memiliki motivasi lebih tinggi dalam belajar. Program ini juga membantu siswa dalam mempersiapkan diri untuk dunia kerja atau pendidikan tinggi dengan memberikan pengalaman dan keterampilan yang relevan.

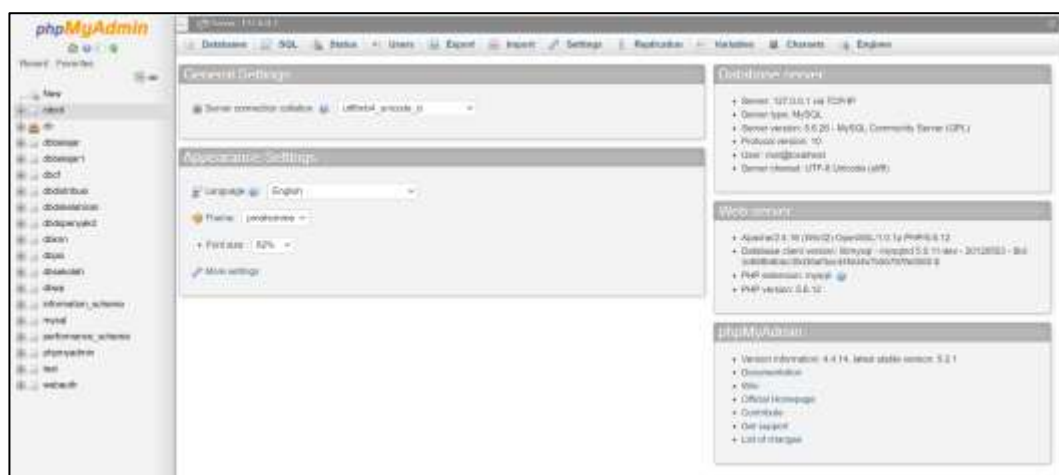
Dalam pelaksanaannya, sekolah perlu memastikan bahwa program ekstrakurikuler berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Evaluasi berkala terhadap efektivitas kegiatan, pelatihan bagi pembina, serta dukungan fasilitas yang memadai menjadi faktor penting dalam keberhasilan program ini. Selain itu, kolaborasi antara sekolah, orang tua, dan pihak eksternal seperti komunitas atau institusi terkait dapat semakin memperkaya pengalaman siswa dalam mengikuti kegiatan ekstrakurikuler. Dengan demikian, program ekstrakurikuler dapat menjadi sarana yang efektif dalam membentuk siswa yang berkarakter, kreatif, dan siap menghadapi tantangan masa depan.

2.5 Database

Database yang berhubungan dengan MySQL mendasarkan diri pada model data relasional, yang ialah dasar bagi sistem manajemen basis data ini.

Dalam model data relasional, data diorganisir ke dalam tabel dengan baris dan kolom, di mana setiap tabel mewakili sebuah entitas dan setiap kolom mewakili atribut. Penggunaan kunci primer dan kunci asing ialah konsep kunci dalam merancang hubungan antar tabel yang memungkinkan penggabungan data yang efisien. Teori-teori *database* lainnya, seperti normalisasi, transaksi, dan optimisasi kueri, juga berperan penting dalam penggunaan MySQL dalam konteks desain, pengelolaan, dan penggunaan basis data relasional.

MySQL ialah sistem manajemen basis data yang berfungsi sebagai server untuk menyimpan dan mengelola data. Pengolahan basis data dilakukan menggunakan bahasa pemrograman khusus yang dikenal dengan Structured Query Language (SQL). Basis data ini sangat penting terutama ketika kita ingin menginput data pengguna melalui form berbasis HTML yang kemudian diproses dengan PHP agar dapat disimpan ke dalam MySQL (Maulani, 2022). Ilustrasi mengenai struktur database MySQL dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.2 Mysql

Sumber : (Maulani, 2022)

Adapun langkah-langkah dalam membuat *database* dengan menggunakan Mysql sebagaimana berikut (Siregar, Hartati, & Herryanto, 2022):

- a. Jalankan XAMPP Control Panel, kemudian aktifkan layanan Apache dan MySQL.
- b. Buka peramban (misalnya Chrome), lalu akses alamat `localhost/phpmyadmin`.
- c. Pilih menu New, kemudian masukkan nama database yang akan diterapkan, misalnya Administrasi.

Selanjutnya, sistem informasi yang dirancang memerlukan beberapa tabel. Proses pembuatan tabel dapat dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- a. Pastikan database Administrasi dalam kondisi aktif, kemudian pilih opsi Create Table dan tentukan nama tabel, misalnya Tabel Golongan.
- b. Pada bagian Field Name, masukkan nama-nama field sesuai dengan struktur yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Selanjutnya, pada bagian Data Type, tentukan tipe data untuk setiap field sesuai kebutuhan.
- c. Setelah semua field selesai didefinisikan, klik Save, kemudian simpan tabel dengan nama yang telah ditentukan.

2.6 Bahasa Pemrograman

PHP (*Hypertext Preprocessor*) ialah bahasa pemrograman skrip sisi server yang diterapkan secara luas untuk pengembangan aplikasi *web* dinamis. Meskipun telah hadir berbagai bahasa pemrograman modern seperti Node.js dan Python, PHP tetap mempertahankan eksistensinya karena integrasinya yang kuat dengan server *Apache*, serta kompatibilitas dengan berbagai sistem manajemen basis data seperti MySQL dan PostgreSQL. Menurut studi oleh (Zulfa & Wanda,

2023)dalam International Journal of Computer Applications, PHP tetap menjadi pilihan utama dalam pengembangan Sistem Informasi berbasis web di berbagai institusi pendidikan dan pemerintahan karena kemudahan sintaks dan dokumentasinya yang melimpah.

Seiring perkembangan teknologi web, PHP telah bertransformasi melalui versi-versi terbarunya, terutama PHP 8.x yang memperkenalkan fitur Just In Time (JIT) compiler, named arguments, dan peningkatan performa eksekusi kode. Hal ini terbukti meningkatkan efisiensi sistem secara signifikan, di mana penggunaan PHP 8 dalam sistem manajemen akademik menciptakan peningkatan performa hingga 30% dibanding versi sebelumnya. Selain itu, ekosistem framework seperti Laravel juga mendorong modernisasi PHP dengan menyediakan struktur MVC, ORM, dan middleware yang mempercepat proses pengembangan aplikasi secara profesional (Fandopa & Santoso, 2022).

Dalam konteks pengembangan aplikasi web berbasis sistem pakar dan e-learning, PHP menunjukkan kapabilitas tinggi dalam membangun sistem yang interaktif dan responsif. Sistem Komputer menunjukkan bahwa integrasi PHP dengan AJAX dan JavaScript mampu menciptakan pengalaman pengguna yang dinamis, terutama dalam sistem rekomendasi dan simulasi pembelajaran daring. Dengan komunitas yang besar, dokumentasi terbuka, serta dukungan hosting yang luas, PHP tetap relevan dalam ekosistem teknologi modern, terutama di negara-negara berkembang yang mengandalkan solusi *open-source* dan berbasis *web*.

HTML (*HyperText Markup Language*) ialah bahasa markah standar yang diterapkan untuk membangun struktur halaman *web*. HTML tidak bersifat pemrograman, melainkan menyediakan kerangka kerja dasar bagi elemen-elemen

pada halaman seperti teks, gambar, tautan, form, tabel, dan multimedia. Versi terkini, HTML5, menghadirkan peningkatan signifikan dalam hal semantik, multimedia, serta integrasi API seperti geolokasi dan penyimpanan lokal, yang memperkaya pengalaman pengguna tanpa perlu bergantung pada plugin eksternal seperti Flash.

HTML juga memungkinkan penyusunan konten secara terstruktur dan terstandar, yang penting untuk aksesibilitas, SEO, serta kompatibilitas lintas perangkat dan browser. Dalam konteks pengembangan sistem berbasis web seperti e-learning dan sistem pakar, HTML bertindak sebagai fondasi visual dari antarmuka pengguna, tempat integrasi logika aplikasi dari bahasa pemrograman seperti PHP dan JavaScript diterapkan.

JavaScript, di sisi lain, ialah bahasa pemrograman dinamis yang berjalan di sisi klien (*client-side*). JavaScript memungkinkan halaman web menjadi interaktif dan responsif, dengan kemampuan untuk memanipulasi elemen DOM (*Document Object Model*), menangani event pengguna, serta melakukan komunikasi asynchronous dengan server melalui teknologi seperti AJAX dan Fetch API.

Dalam pengembangan Sistem Informasi berbasis web, JavaScript sangat krusial untuk meningkatkan pengalaman pengguna (*user experience*), misalnya dalam validasi form tanpa reload, tampilan dinamis data, hingga pembuatan animasi atau simulasi berbasis *web*. Seiring berkembangnya kebutuhan aplikasi *web modern*, JavaScript terus berkembang melalui ekosistem pustaka dan framework seperti React.js, Vue.js, dan Angular, namun JavaScript murni (*vanilla JS*) tetap esensial dan banyak diterapkan bersamaan dengan PHP dan HTML.

Integrasi antara HTML, CSS, JavaScript, dan PHP membentuk pilar utama pengembangan web modern. HTML sebagai struktur, CSS sebagai gaya, JavaScript sebagai logika klien, dan PHP sebagai logika *server* membentuk satu kesatuan yang memungkinkan pengembangan Sistem Informasi yang modular, responsif, dan efisien.

2.7 Website

Website ialah kumpulan halaman web yang saling terhubung dan dapat diakses melalui jaringan internet. Di dalamnya terkandung berbagai elemen seperti teks, gambar, video, maupun konten multimedia lainnya. Proses pengembangan serta pengelolaan website biasanya membutuhkan perangkat lunak khusus, alat bantu, dan server untuk menjalankannya. Sebelum dipublikasikan secara daring, pengembang umumnya melakukan uji coba website pada lingkungan lokal menggunakan perangkat seperti XAMPP dan Sublime Text.

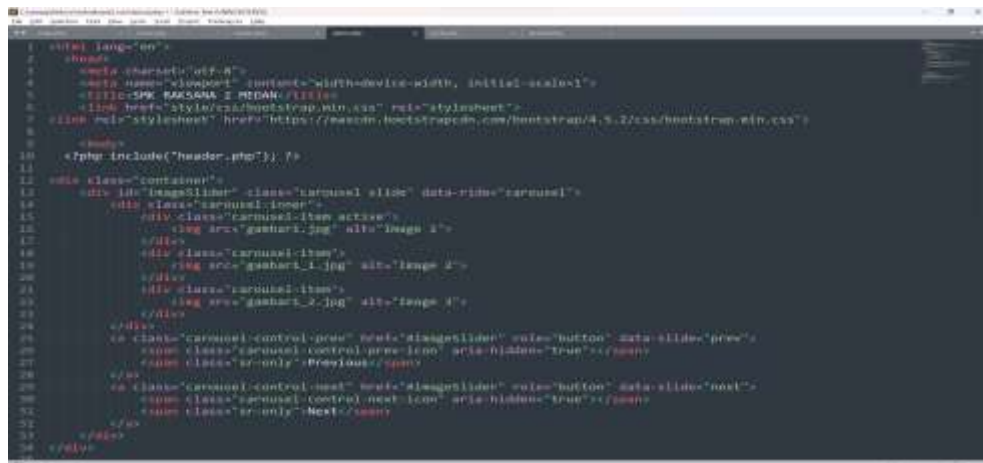
XAMPP sendiri ialah sebuah tool yang menyediakan paket perangkat lunak lengkap dalam satu instalasi. Dengan menggunakan XAMPP, pengguna tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi manual terhadap web server Apache, PHP, maupun MySQL. Seluruh komponen tersebut akan dipasang dan dikonfigurasi secara otomatis. Oleh karena itu, XAMPP menjadi salah satu solusi praktis yang sering dimanfaatkan untuk membangun lingkungan pengembangan web secara cepat dan efisien (Londa, Witi, & Bhae, 2022).



Gambar 2.3 Xampp

Sumber : (Londa, Witi, & Bhae, 2022).

Sublime Text ialah perangkat lunak text editor yang banyak diterapkan untuk menulis maupun mengedit kode program dalam pengembangan aplikasi. Aplikasi ini dilengkapi dengan berbagai fitur serta dukungan plugin tambahan yang dapat meningkatkan produktivitas dan mempermudah pekerjaan programmer. Dalam implementasi rancang bangun Sistem Informasi Inventori Furniture, Sublime Text diterapkan sebagai editor utama, sedangkan pengelolaan basis data dilakukan dengan MySQL, bahasa pemrograman yang diterapkan ialah PHP (Hypertext Preprocessor), serta pengembangan sistem memanfaatkan framework CodeIgniter 3 (Novria, Kurniawan, & Suryanto, 2022).



Gambar 2.4 Sublime Text

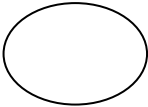
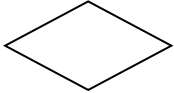
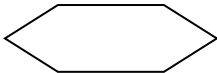
Sumber : (Londa, Witi, & Bhae, 2022).

2.8 Flowchart

Flowchart ialah representasi grafis yang menggambarkan langkah-langkah serta urutan prosedur dalam suatu program. Alur ini membantu mempermudah pemahaman, analisis, serta evaluasi terhadap suatu permasalahan yang sedang dipelajari (Indrajani dalam Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Yuga, 2021). Dalam flowchart, diterapkan sejumlah simbol standar yang berfungsi untuk menunjukkan jenis operasi atau aktivitas pemrosesan dalam suatu prosedur. Simbol-simbol tersebut antara lain:

Tabel 2.1 Simbol-simbol Flowchart

No	Simbol	Deskripsi
1		Input-Output , diterapkan untuk mewakili data <i>input/output</i> .
2		Proses , diterapkan untuk mewakili suatu proses.
3		Alir/Arah , diterapkan untuk menunjukan

		Arah/Alir dari suatu proses.
4		Penghubung , diterapkan untuk menunjukkan sambungan dari aliran yang terputus di halaman yang sama.
5		Keputusan , diterapkan untuk suatu penyelesaian kondisi dalam program.
6		Awal/Akhir (Terminator) , diterapkan untuk menunjukkan awal dan akhir dari proses.
7		Persiapan , diterapkan untuk memberikan nilai awal dari proses.
8		Predefined proses , diterapkan untuk proses yang detailnya terpisah.

Sumber : (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Yuga, 2021).

2.9 UML (Unified Modeling Language)

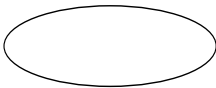
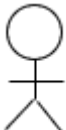
Unified Modeling Language (UML) ialah bahasa pemodelan visual yang diterapkan untuk menggambarkan serta mengkomunikasikan sebuah sistem melalui diagram dan teks pendukung. UML berfungsi sebagai alat bantu pemodelan, bukan sebagai bahasa pemrograman, sehingga perannya lebih menekankan pada proses visualisasi dan dokumentasi hasil analisis maupun desain sistem. UML dapat dipandang sebagai standar atau blueprint yang memuat representasi proses bisnis, pemodelan kelas dalam bahasa tertentu, serta berbagai komponen sistem lainnya.

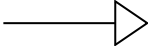
Secara umum, UML digambarkan dalam beberapa jenis diagram, di antaranya Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram, yang masing-masing memiliki fungsi spesifik dalam mendeskripsikan interaksi, alur aktivitas, maupun struktur kelas dalam sistem yang sedang dikembangkan (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Yuga, 2021).

2.9.1 Use Case

Use Case Diagram ialah pemodelan perilaku dari suatu Sistem Informasi, yang menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem. Diagram ini diterapkan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi dalam sistem serta menentukan pihak-pihak yang berhak menggunakannya (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Yuga, 2021).

Tabel 2.2 Simbol - Simbol *Use Case Diagram*

No	Nama	Simbol	Keterangan
1	<i>Use case</i>		Fungsionalitas yang disediakan oleh sistem direpresentasikan sebagai unit-unit yang mampu saling bertukar pesan, baik antarunit di dalam sistem maupun antara unit dengan aktor eksternal.
2	<i>Aktor / actor</i>		Aktor didefinisikan sebagai entitas eksternal yang berinteraksi dengan Sistem Informasi yang dibangun.
3	<i>Sistem Boundary</i>		Sistem boundary digambarkan dengan kotak yang mengelilingi use case.

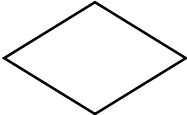
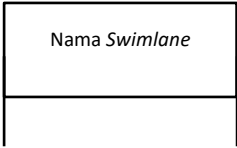
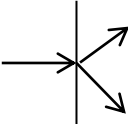
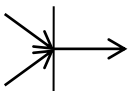
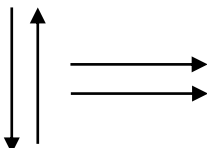
4	Asosiasi / <i>association</i>		Komunikasi antara aktor dan use case digambarkan sebagai hubungan interaksi yang menunjukkan keterlibatan aktor dalam menjalankan fungsi tertentu pada sistem.
5	Extensi / <i>extend</i>	-- <<extend>>-->	Relasi use case tambahan terhadap seluruh use case yang terhubung dapat berdiri secara independen, namun tetap menjaga keterkaitan logis antar fungsionalitas.
6	Generalisasi		Hubungan generalisasi dan spesialisasi pada use case menunjukkan relasi hierarkis, di mana use case khusus mewarisi fungsi dari use case umum, namun tetap dapat menambahkan perilaku spesifik sesuai kebutuhan sistem.
7	Menggunakan / <i>include</i> / <i>uses</i>	-- <<include>>-->	Relasi use case tambahan ialah hubungan di mana suatu use case hanya dapat dijalankan apabila use case lain yang menjadi prasyaratnya terlebih dahulu dijalankan.

Sumber : (Simatupang & Sianturi, 2019).

2.9.2 Activity Diagram (Diagram Aktivitas)

Activity diagram diterapkan untuk memodelkan perilaku di dalam suatu bisnis. *Activity diagram* dapat dilihat sebagai sebuah *sophisticated data flow diagram* (DFD) yang diterapkan pada analisis struktural (Simatupang & Sianturi, 2019). Simbol-simbol yang diterapkan dalam *activity diagram* yaitu :

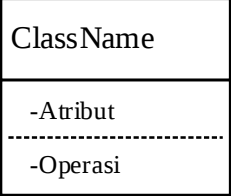
Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram

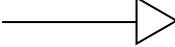
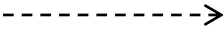
No	Nama	Gambar	Keterangan
1	Status Awal		Status awal aktifitas sistem, sebuah diagram memiliki sebuah status awal.
2	Aktifitas		Aktifitas yang dilakukan sistem, aktifitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3	Percabangan/ Decision		Asosiasi percabangan jika ada pilihan aktifitas lebih dari satu.
4	Penggabungan /Join		Asosiasi penggabungan lebih dari satu aktifitas digabungkan satu.
5	Status akhir		Status akhir yang dilakukan sistem sebuah diagram aktifitas memiliki sebuah status akhir.
6	Swimlane		Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktifitas yang terjadi.
7	Percabangan /Fork		Diterapkan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu
8	Join / Penggabungan		Diterapkan untuk menggabungkan paralel yang lebih dari satu menjadi satu.
9	Line Connection		Diterapkan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya.

2.9.3 Class Diagram (Diagram Kelas)

Class Diagram atau diagram kelas ialah representasi visual yang menggambarkan hubungan antar kelas beserta detail atribut, operasi, serta aturan yang mengatur perilaku sistem. Diagram ini menampilkan struktur sistem secara statis dengan memperlihatkan atribut dan operasi pada tiap kelas, sekaligus mendefinisikan hubungan seperti association, generalization, dan aggregation. Selain itu, class diagram juga mencakup aspek visibility yang menunjukkan tingkat akses objek eksternal terhadap atribut maupun operasi dalam suatu kelas (Simatupang & Sianturi, 2019).

Tabel 2.4 Simbol *Class Diagram*

No	Nama	Simbol	Keterangan
1	Kelas		Merepresentasikan struktur sistem yang berisi atribut dan operasi.
2	Antarmuka/ Interface		Konsep yang mirip dengan antarmuka dalam pemrograman berorientasi objek, diterapkan untuk mendefinisikan perilaku tanpa implementasi.
3	Asosiasi/ Association		Relasi antar kelas dengan makna keterhubungan umum, biasanya dilengkapi multiplicity untuk menunjukkan kardinalitas.
4	Asosiasi berarah/directed Association		Relasi antar kelas dengan makna bahwa satu kelas memanfaatkan fungsi atau layanan kelas lain.
5	Agregasi/ Aggregation		Relasi antar kelas dengan makna whole-part (keseluruhan–bagian),

			tetapi bagian tetap dapat berdiri sendiri.
6	Generalisasi		Relasi antar kelas dengan makna umum–khusus (spesialisasi dan pewarisan sifat).
7	Kebergantungan/ Dependency		Relasi antar kelas yang menandakan adanya ketergantungan, di mana perubahan pada satu kelas dapat memengaruhi kelas lain.

Setiap kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *Multiplicity* atau *Cardinality*. Simbolnya ialah sebagaimana berikut.

Tabel 2.5 *Multiplicity Class Diagram*

Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0.*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1.*	1 atau lebih
0.1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n.n	Batasan yang artinya minimal 2 maksimal 4

Dalam pendefinisian atribut dan operasi pada suatu *class* memerlukan *visibility*. Berikut ini ialah simbol-simbol dalam *visibility* :

Tabel 2.6 *Visibility Class Diagram*

Visibility	Penjelasan
Public (+)	Dapat diakses oleh <i>class</i> lain. Dilambangkan dengan tanda +.
Protected (#)	Hanya dapat diakses oleh <i>class</i> itu sendiri dan <i>class</i> turunannya (<i>sub class</i>)

Private (-)	Hanya dapat diakses oleh <i>class</i> itu sendiri
-------------	---

2.10 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu berperan penting sebagai dasar pijakan dalam menyusun dan mengembangkan kajian ini. Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas pemanfaatan algoritma dalam pengambilan keputusan, termasuk dalam konteks pendidikan, seperti pemilihan jurusan, penjurusan siswa, hingga pemilihan program ekstrakurikuler. Algoritma *Cosine Similarity* banyak diterapkan dalam sistem rekomendasi karena kemampuannya dalam mengukur kemiripan antar data vektor. Tabel berikut menyajikan beberapa penelitian terdahulu yang relevan dan menjadi acuan dalam kajian ini.

Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Hasil Penelitian
1	Implementasi Algoritma <i>Cosine Similarity</i> Dalam Pengenalan Wajah Untuk Aplikasi Absensi	(Sirait & Siddik, 2025)	Algoritma <i>Cosine Similarity</i> mampu mengenali wajah dalam sistem absensi dengan akurasi hingga 80%, serta efisien dalam pengukuran kemiripan citra wajah berdasarkan vektor fitur.
2	Penerapan Algoritma <i>Cosine Similarity</i> dan Pembobotan TF-IDF pada Sistem Klasifikasi Dokumen Skripsi	(Wahyuni, Prastiyanto, & Suprpto, 2017)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem klasifikasi dokumen skripsi menggunakan metode TF-IDF dan <i>Cosine Similarity</i> mencapai tingkat akurasi sebesar 98%. Hal ini membuktikan efektivitas metode dalam mengelompokkan dokumen secara otomatis sesuai kategori.
3	Implementasi Algoritma <i>Cosine Similarity</i> Dan Metode TF-IDF	(Yusuf & Cherid, 2020)	Kajian ini menciptakan sistem rekomendasi seminar berbasis PHP dengan metode TF-IDF dan algoritma <i>Cosine</i>

	Berbasis PHP Untuk Menciptakan Rekomendasi Seminar		<i>Similarity.</i> Sistem mampu memberikan rekomendasi seminar yang relevan berdasarkan kemiripan judul dan deskripsi.
--	--	--	--

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Kajian ini dilaksanakan di SMA Cerdas Murni dengan tujuan untuk memperoleh data kegiatan ekstrakurikuler. Adapun lokasi dan tempat penelitian, sebagaimana berikut:

Nama Instansi : SMA Cerdas Murni

Alamat : Jl.Beringin No.33 Pasar 7 Tembung

Kabupaten Deli Serdang



Gambar 3. 1 Lokasi SMA Cerdas Murni

Sumber: Sekolah SMA Cerdas Murni

3.1.2 Waktu Penelitian

Pada kajian ini diperlukan persiapan dan penjadwalan sehingga dapat berjalan semestinya dan juga selesai tepat pada waktunya sesuai dengan perencanaan yang sudah dibuatkan.

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Jadwal Penelitian															
		Januari (25)				Febuari (25)				Maret (25)				April (25)			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Observasi dan Analisis	■	■														
2	Pengumpulan Data		■	■													
3	Desain Implementasi			■													
4	Pengajuan Judul			■	■												
5	Penyusunan Laporan					■	■	■	■	■	■	■	■				
6	Seminar Proposal																

3.2 Kebutuhan Penelitian

Berikut ini ialah perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan.

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan oleh sistem pendukung keputusan dalam menetapkan kinerja ialah sebagaimana berikut:

- Laptop dengan *processor* mulai dari intel dual core
- Memory* minimal 1 GB
- Harddisk* minimal 250 GB

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan untuk menunjang aktifitas berjalannya program aplikasi yang dikembangkan dengan baik ialah sebagaimana berikut.

- a. Xampp V3.2.1
- b. Mysql
- c. Sublime Text 3

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam suatu penelitian, diperlukan pendekatan atau metode yang tepat sebagai landasan untuk memperoleh hasil yang dapat dipertanggungjawabkan. Metode pada hakikatnya ialah seperangkat teknik atau cara yang diterapkan peneliti dalam melaksanakan penelitian. Dengan demikian, metode penelitian dapat dipahami sebagai cara kerja ilmiah yang bertujuan menghasilkan bukti maupun informasi yang valid, sehingga tujuan dan manfaat penelitian dapat tercapai.

Suatu penelitian yang bersifat ilmiah wajib memenuhi karakteristik keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Rasional berarti seluruh langkah penelitian harus dapat diterima oleh akal sehat, sehingga setiap prosedur yang ditempuh logis menurut penalaran manusia. Empiris menunjukkan bahwa bukti yang dihasilkan harus dapat diamati, diuji, dan dibuktikan melalui pengalaman langsung atau penginderaan, bukan berdasarkan spekulasi atau praktik supranatural. Sementara itu, sistematis mengacu pada pelaksanaan penelitian yang mengikuti prosedur tertentu secara berurutan, logis, dan terencana.

Secara umum, terdapat berbagai jenis pendekatan yang lazim diterapkan dalam penelitian, masing-masing disesuaikan dengan tujuan, ruang lingkup, serta sifat permasalahan yang dikaji. Pendekatan-pendekatan tersebut menjadi dasar pijakan metodologis bagi peneliti dalam menyusun strategi penelitian yang efektif dan objektif.

1. Penelitian Kuantitatif (Quantitative Research)

Penelitian kuantitatif ialah pendekatan penelitian yang berfokus pada pengukuran objektif terhadap variabel tertentu menggunakan instrumen yang terstandarisasi. Melalui analisis numerik, penelitian ini bertujuan menghasilkan kesimpulan yang bersifat generalis, sehingga dapat berlaku di luar batas waktu maupun situasi tertentu. Jenis data yang dikumpulkan umumnya berupa data angka (kuantitatif) yang kemudian diolah menggunakan metode statistik.

2. Penelitian Kualitatif (Qualitative Research)

Penelitian kualitatif ialah pendekatan penelitian yang diterapkan untuk menggali permasalahan yang menuntut pemahaman mendalam mengenai suatu fenomena dalam konteks nyata. Proses penelitian ini dilakukan secara alamiah tanpa manipulasi, sehingga hasilnya mencerminkan kondisi objektif di lapangan. Data yang diperoleh biasanya berupa data deskriptif, seperti hasil wawancara, observasi, atau dokumen, yang dianalisis secara interpretatif.

3. Penelitian Perkembangan (Research and Development/R&D)

Penelitian perkembangan ialah kajian ilmiah yang berfokus pada pola pertumbuhan serta perubahan yang terjadi dalam rentang waktu tertentu. Objek penelitian ini biasanya berkaitan dengan perkembangan individu atau kelompok, misalnya kemajuan kompetensi karyawan. Tujuan utamanya ialah memahami dinamika perkembangan yang berlangsung, baik dari segi proses maupun hasil, sehingga dapat dijadikan dasar untuk perbaikan atau inovasi di masa depan.

Berdasarkan uraian mengenai berbagai jenis metode penelitian, pada kajian ini peneliti menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) atau penelitian pengembangan. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan produk tertentu sekaligus menguji tingkat efektivitas produk yang dihasilkan.

Sebagai pendukung pencapaian tujuan penelitian, metode ini dipadukan dengan penerapan algoritma Cosine Similarity untuk menetapkan kinerja kegiatan ekstrakurikuler (EKSKUL). Algoritma ini diterapkan dalam kerangka pengambilan keputusan multiatribut, yang berfungsi membantu stakeholder dalam menentukan pilihan terbaik di antara beberapa alternatif. Setiap alternatif disusun berdasarkan sejumlah atribut yang memiliki nilai tertentu. Nilai tersebut kemudian ditentukan rata-ratanya dengan skala khusus, di mana setiap atribut diberi bobot yang menunjukkan tingkat kepentingannya dibandingkan atribut lain.

Alur proses penelitian divisualisasikan dalam bentuk flowchart, yang menjelaskan tahapan-tahapan secara sistematis. Setiap tahap saling berkaitan dan menjadi landasan bagi tahap berikutnya, sehingga keseluruhan penelitian dapat berjalan secara efektif, terstruktur, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.



Gambar 3.2 Kerangka Kerja Penelitian

Flowchart ini menggambarkan tahapan sistematis dalam pelaksanaan penelitian:

1. Observasi Penelitian

Dilakukan pengamatan awal untuk memahami masalah yang ada serta lingkungan penelitian.

2. Merumuskan Masalah

Berdasarkan hasil observasi, peneliti kemudian merumuskan masalah secara

jelas dan spesifik sebagai fokus utama penelitian.

3. Mengumpulkan Data

Data yang relevan dikumpulkan untuk mendukung analisis dan pengujian.

Data ini menjadi dasar utama dalam proses penelitian berikutnya.

4. Implementasi Program Analisis

Setelah hasil pengujian diperoleh, dilakukan implementasi program berdasarkan hasil analisis untuk memastikan hasil penelitian dapat dioperasikan secara nyata.

5. Pengujian Hasil Analisis dengan Cosine Similarity

Tahap ini menggunakan metode Cosine Similarity untuk mengukur tingkat kemiripan atau perbandingan hasil analisis algoritma.

6. Penerapan

Pada tahap ini, hasil dari implementasi program dan analisis data yang telah diuji sebelumnya mulai diterapkan dalam skenario nyata.

3.3.1 Merumuskan Masalah

Penelitian ialah cara untuk menjawab masalah. Dalam kajian ini, peneliti memulai studi pendahuluan (*preliminary study*) tentang subjek yang akan diteliti. Mereka menggunakan fakta empiris dari referensi, termasuk konsep dan teori yang relevan, serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan subjek yang akan diteliti. Setelah itu, peneliti akan membangun landasan teori, memilih teknik analisis, dan sampai pada kesimpulan. Perumusan kajian ini dilakukan dengan tujuan menciptakan penelitian yang jelas dan tidak menimbulkan keraguan untuk dijawab dengan baik, maka dari itu suatu rumusan masalah sangat diperlukan.

3.3.2 Studi Literatur

Studi literatur ialah tahapan penelitian yang berfokus pada kegiatan pengumpulan, penelaahan, serta pengelolaan sumber-sumber pustaka yang relevan dengan topik kajian. Proses ini mencakup kegiatan membaca, mencatat, dan menganalisis bahan referensi sebagai dasar dalam mendukung kerangka penelitian.

Dalam konteks penelitian ini, studi literatur dilakukan untuk menelaah teori-teori dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan data mining, khususnya penerapan algoritma Cosine Similarity. Selain itu, dipelajari pula penggunaan MySQL sebagai sistem manajemen basis data serta PHP sebagai bahasa pemrograman yang diterapkan dalam implementasi sistem.

Sumber literatur yang diterapkan meliputi buku ilmiah, artikel jurnal, dan penelitian sebelumnya, serta referensi dari internet yang relevan. Melalui tahap ini, peneliti memperoleh landasan teoritis yang kuat untuk memecahkan permasalahan penelitian serta memperkuat metodologi yang diterapkan.

3.3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ialah proses penting dalam penelitian yang bertujuan memperoleh informasi yang relevan untuk mengukur variabel yang diteliti. Metode pengumpulan data dapat dipahami sebagai teknik atau prosedur yang diterapkan peneliti untuk memperoleh data, yang sifatnya terpisah dari metode analisis data, namun sering kali menjadi landasan utama dalam proses analisis tersebut.

1. Data Primer

Data primer ialah data yang diperoleh secara langsung dari sumber pertama atau responden penelitian. Informasi ini biasanya dikumpulkan melalui teknik observasi (pengamatan) maupun wawancara (interview). Data primer bersifat otentik karena diperoleh dari pengalaman atau respon langsung subjek penelitian, sehingga mampu memberikan gambaran faktual mengenai fenomena yang dikaji.

Tabel 3.2 Data Siswa

No	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Olahraga	IPA/IPS	Matematika
1	Aulia Putri	Perempuan	85	90	88
2	Budi Santoso	Laki-laki	92	80	87
3	Citra Dewi	Perempuan	78	85	83
4	Dimas Pratama	Laki-laki	88	75	79
5	Eka Saputra	Laki-laki	95	78	90
6	Farah Nabila	Perempuan	80	88	85
7	Guntur Hidayat	Laki-laki	86	82	88
8	Hana Salsabila	Perempuan	89	92	86
9	Ilham Prakoso	Laki-laki	91	76	80
10	Jihan Maharani	Perempuan	84	85	92
11	Kevin Alamsyah	Laki-laki	87	89	91
12	Laila Amira	Perempuan	82	83	84
13	Mahendra Wijaya	Laki-laki	90	79	81
14	Nadia Safitri	Perempuan	85	90	87
15	Oscar Fernando	Laki-laki	93	78	89
16	Putri Anggraini	Perempuan	79	82	83
17	Rizky Ramadhan	Laki-laki	88	86	90
18	Siti Rahma	Perempuan	84	91	88
19	Taufik Hidayat	Laki-laki	92	80	85
20	Umi Kalsum	Perempuan	81	87	82
21	Vino Aditya	Laki-laki	85	84	83
22	Wulan Sari	Perempuan	89	93	91
23	Xander Pradana	Laki-laki	90	78	85
24	Yasmine Anindita	Perempuan	86	85	88
25	Zaki Ramadhan	Laki-laki	94	81	86
26	Indah Permata	Perempuan	83	90	84
27	Rian Saputra	Laki-laki	88	79	80
28	Melati Nur	Perempuan	82	92	89
29	Adi Kurniawan	Laki-laki	91	77	82
30	Bella Shafira	Perempuan	87	88	90

Sumber: Sekolah SMA Cerdas Murni

Tabel diatas ialah tabel alternatif yang di dapatkan langsung oleh dari SMA Cerdas Murni ketika melakukan pengumpulan data ketika melakukan wawancara, yang dimana tabel alternatif tersebut yang akan diterapkan sebagai penilaian kegiatan ekstrakurikuler.

Tabel 3.3 Kegiata Ekstrakulikuler

No	Nama Ekskul	Olahraga	IPA/IPS	Matematika
1	Futsal	95	70	75
2	Basket	92	72	78
3	Voli	90	75	80
4	Badminton	88	74	79
5	Pramuka	80	88	85
6	Marching Band	75	80	95
7	English Club	65	92	88
8	Seni Tari	72	85	78

Sumber: Sekolah SMA Cerdas Murni

Berdasarkan tabel diatas, tabel tersebut ialah variabel-variabel yang di dapatkan langsung sari Sekolah. Guna dari variabel ini ialah sebagai kualifikasi yang harus di kuasai setiap karwayan yang diamana nantinya akan dijadikan sebagai variabel Kinerja kegiatan ekstrakurikuler (EKS Kul).

2. Data Sekunder

Sumber data sekunder ialah sumber data yang tidak memberikan informasi secara langsung kepada pengumpul data. Sumber data sekunder ini dapat berupa hasil pengolahan lebih lanjut dari data primer yang disajikan dalam bentuk lain. Teknik yang diterapkan oleh peneliti untuk mendapatkan sumber data sekunder yaitu dengan melakukan studi pustaka (*library reasearch*), dengan cara mempelajari setiap buku-buku, artikel-artikel serta

jurnal-jurnal yang saling berhubungan terhadap permasalahan yang akan dibahas.

3.3.4 Analisis Dan Metode

Pada langkah penting ini, peneliti akan melakukan analisis penelitian dengan cara memeriksa semua jenis data yang dihasilkan dari pengumpulan data, seperti riset dan penelitian yang dikumpulkan oleh peneliti tentang teori dan judul penelitian. Adapun metode yang diterapkan dalam kajian ini ialah data mining menggunakan metode *Cosine Similarity* dengan menggunakan alat bantu pengujian yaitu MySQL dan PHP yang diterapkan pada data mining Kinerja kegiatan ekstrakurikuler (EKSKUL) di SMA Cerdas Murni.

3.3.5 Penerapan Metode

Kinerja kegiatan ekstrakurikuler (EKSKUL) secara manual membutuhkan proses menetapkan yang cukup sulit karena melibatkan banyak variabel seperti tata kerama, sopan santun siswa, kehadiran siswa, dan kepedulian siswa, sebagai bahan pertimbangan dalam proses Kinerja kegiatan ekstrakurikuler (EKSKUL). Maka dari itu, penerapan Algoritma *Cosine Similarity* dalam data mining ini dapat diterapkan dalam menetapkan variabel-variabel, dengan mencocokkan pada setiap sub variabel yang ada dengan penilaian dalam Kinerja kegiatan ekstrakurikuler (EKSKUL) di SMA Cerdas Murni.

Langkah penerapan algoritma *Cosine Similarity* dalam data mining ini dimulai dengan mengolah data yang telah dikonversi ke dalam variabel-variabel penilaian. Setiap variabel dan subvariabel diberikan nilai berdasarkan kriteria yang diterapkan untuk mengevaluasi kinerja kegiatan ekstrakurikuler.

Selanjutnya, algoritma *Cosine Similarity* diterapkan untuk menghitung tingkat kesamaan antara data siswa dan program ekstrakurikuler. Hasil akhir dari perhitungan ini berupa nilai utilitas, yang kemudian diurutkan dari yang terbesar hingga terkecil untuk menetapkan rekomendasi program ekstrakurikuler yang paling sesuai.

3.3.6 Pengujian Hasil

Dalam penelitian data mining, terdapat dua bentuk pengujian yang dilakukan, yaitu melalui perhitungan manual dan perhitungan berbasis sistem. Pengujian manual dilakukan dengan cara menghitung secara langsung menggunakan algoritma *Cosine Similarity* untuk memperoleh nilai kesesuaian antar data. Sementara itu, pengujian berbasis sistem dilaksanakan dengan memanfaatkan perangkat lunak MySQL sebagai basis data dan PHP sebagai bahasa pemrograman untuk implementasi perhitungan secara otomatis.

Tujuan utama dari penggunaan perangkat lunak tersebut ialah untuk membuktikan validitas dan konsistensi hasil perhitungan. Dengan demikian, hasil yang diperoleh dari perhitungan manual dapat dibandingkan dengan hasil yang dihasilkan oleh sistem. Jika keduanya menunjukkan kesamaan, maka hal ini memperkuat keandalan metode *Cosine Similarity* yang diimplementasikan dalam sistem berbasis website, sekaligus membuktikan efektivitas proses komputasi yang diterapkan.

3.3.7 Evaluasi

Evaluasi ialah suatu kegiatan yang dirancang secara sistematis untuk mengukur serta menilai tingkat keberhasilan dari suatu program. Evaluasi

dipandang sebagai instrumen yang efektif dalam menguji sejauh mana suatu kegiatan, sistem, atau program mencapai tujuan yang telah ditetapkan, sekaligus menilai tingkat produktivitas yang dihasilkan. Oleh karena itu, praktik evaluasi telah menjadi hal yang lazim dalam berbagai organisasi maupun penelitian.

Dalam konteks kajian ini, evaluasi berfungsi untuk menilai kinerja sistem yang dikembangkan, meningkatkan efektivitas proses yang berjalan, serta menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Secara khusus, evaluasi difokuskan pada penerapan algoritma Cosine Similarity dalam proses data mining, sehingga dapat memastikan keakuratan hasil dan keandalan sistem yang dibangun.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ialah komponen utama dalam suatu penelitian, karena kualitas instrumen menentukan kualitas data yang diperoleh. Data berfungsi sebagai dasar kebenaran empiris bagi penemuan maupun kesimpulan penelitian. Oleh karena itu, instrumen harus disusun secara cermat agar mampu menghasilkan data yang valid dan reliabel. Instrumen penelitian berperan sebagai alat bantu peneliti dalam mengumpulkan data, sehingga wajar apabila instrumen dan data disebut sebagai “jantung penelitian” yang saling berkaitan erat.

Berdasarkan berbagai pandangan, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ialah alat yang diterapkan untuk mengumpulkan data agar lebih mudah diolah dan menghasilkan penelitian yang berkualitas. Data yang diperoleh melalui instrumen dapat dideskripsikan, dilampirkan, maupun diterapkan untuk menguji hipotesis yang diajukan.

Dalam kajian ini, teknik pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode yang mendukung tahapan penelitian. Penulis melaksanakan proses pengumpulan data dengan cara sebagaimana berikut:

1. Observasi (Pengamatan)

Observasi ialah cara menghimpun bahan-bahan keterangan (data) yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan. Tahap ini ialah teknik yang akan dilakukan peneliti dengan mengamati situasi serta cara kerja setiap kegiatan ekstrakurikuler di pengurus SMA Cerdas Murni.

2. Wawancara (*interview*)

Wawancara ialah prosedur yang diterapkan untuk mendapatkan informasi tentang tujuan penelitian melalui tanya jawab dan menggunakan alat yang dikenal sebagai pedoman wawancara untuk mengumpulkan data awal dari informan. Tahapan ini ialah teknik yang akan diterapkan oleh peneliti dengan melakukan wawancara secara langsung dan tidak langsung bersama dengan manager sekali.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil tampilan antarmuka ialah tahapan di mana sistem atau aplikasi telah siap dioperasikan sesuai hasil analisis dan perancangan yang dilakukan. Melalui tahap ini dapat diketahui apakah sistem yang dibangun mampu mencapai tujuan yang ditetapkan. Aplikasi data mining yang dikembangkan dilengkapi dengan antarmuka yang dirancang untuk memudahkan pengguna dalam memberikan input maupun memperoleh output. Antarmuka aplikasi terdiri dari beberapa menu utama, yaitu: menu login, menu data siswa, menu ekstrakurikuler, dan menu proses.

Dalam tahap pengujian sistem, pengumpulan data dilakukan secara langsung, misalnya melalui wawancara dengan pimpinan, guna menganalisis dan menetapkan program ekstrakurikuler yang relevan. Metode pengumpulan data ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian dan menyelesaikan permasalahan yang ada.

1. Wawancara

Wawancara dilaksanakan untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai kasus maupun hal-hal terkait berlangsungnya proses klasifikasi data tersebut. Berikut ialah data Siswa menetapkan pemilihan program ekstrakurikuler.

Tabel 4.1 Pengujian Data Siswa

No	Nama Siswa	Olahraga	IPA/IPS	Matematika
1	Aulia Putri	85	90	88
2	Budi Santoso	92	80	87
3	Citra Dewi	78	85	83
4	Dimas Pratama	88	75	79
5	Eka Saputra	95	78	90
6	Farah Nabila	80	88	85
7	Guntur Hidayat	86	82	88
8	Hana Salsabila	89	92	86
9	Ilham Prakoso	91	76	80
10	Jihan Maharani	84	85	92
11	Kevin Alamsyah	87	89	91
12	Laila Amira	82	83	84
13	Mahendra Wijaya	90	79	81
14	Nadia Safitri	85	90	87
15	Oscar Fernando	93	78	89
16	Putri Anggraini	79	82	83
17	Rizky Ramadhan	88	86	90
18	Siti Rahma	84	91	88
19	Taufik Hidayat	92	80	85
20	Umi Kalsum	81	87	82
21	Vino Aditya	85	84	83
22	Wulan Sari	89	93	91
23	Xander Pradana	90	78	85
24	Yasmine Anindita	86	85	88
25	Zaki Ramadhan	94	81	86
26	Indah Permata	83	90	84
27	Rian Saputra	88	79	80
28	Melati Nur	82	92	89
29	Adi Kurniawan	91	77	82
30	Bella Shafira	87	88	90

Sumber: Sekolah SMA Cerdas Murni

Tabel 4.2 Data Uji Program Ekstrakurikuler

No	Nama Ekskul	Olahraga	IPA/IPS	Matematika
1	Futsal	95	70	75
2	Basket	92	72	78
3	Voli	90	75	80
4	Badminton	88	74	79
5	Pramuka	80	88	85

6	Marching Band	75	80	95
7	English Club	65	92	88
8	Seni Tari	72	85	78

2. Studi Literatur

Di dalam studi literatur, kajian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal nasional, jurnal lokal maupun buku sebagai sumber referensi. Dari komposisi yang ada jumlah literatur yang diterapkan dan diharapkan dengan literatur tersebut dapat membantu penelitian di dalam menyelesaikan permasalahan dalam menetapkan.

4.1.1 Impelementasi Cosine Similarity

Berdasarkan data Tabel 4.1 (Data Siswa) dan Tabel 4.2 (Data Ekstrakurikuler), Anda dapat menggunakan Algoritma Cosine Similarity untuk menghitung kemiripan antara kemampuan siswa dan kebutuhan setiap kegiatan ekstrakurikuler. Proses ini berguna untuk merekomendasikan kegiatan ekstrakurikuler yang paling sesuai bagi setiap siswa berdasarkan nilai-nilai pada tiga kriteria:

1. Olahraga
2. IPA/IPS

Matematika.

Aulia Putri

Nilai :

Olahraga = 85

IPA/IPS = 90

Matematika = 88

Norma (panjang vektor A):

$$|| A || = \sqrt{85^2 + 90^2 + 88^2} = \sqrt{7225 + 8100 + 7744} = \sqrt{23069} = 151.18$$

1. Futsal (95, 70, 75)

- Dot Product : $(85 \times 95) + (90 \times 70) + (88 \times 75) = 8075 + 6300 + 6600 = 20975$
- Norma : $\sqrt{95^2 + 70^2 + 75^2} = \sqrt{9025 + 4900 + 5625} = \sqrt{19550} = 139.79$
- Cosine

$$\frac{20975}{151.88 \times 139.79} = 0.9878$$

2. Basket (92, 72, 78)

- Dot Product : $(85 \times 92) + (90 \times 72) + (88 \times 78) = 7820 + 6480 + 6864 = 21164$
- Norma : $\sqrt{92^2 + 72^2 + 78^2} = \sqrt{8464 + 5184 + 6084} = \sqrt{19732} = 140.42$
- Cosine

$$\frac{21164}{151.88 \times 140.42} = 0.9928$$

3. Voli (90, 75, 80)

- Dot Product : $(85 \times 90) + (90 \times 75) + (88 \times 80) = 7650 + 6750 + 7040 = 21440$
- Norma : $\sqrt{90^2 + 75^2 + 80^2} = \sqrt{8100 + 5625 + 6400} = \sqrt{20125} = 141.78$
- Cosine

$$\frac{21140}{151.88 \times 141.78} = 0.9959$$

4. Badminton (88, 74, 79)

- Dot Product : $(85 \times 88) + (90 \times 74) + (88 \times 79) = 21092$
- Norma : $\sqrt{85^2 + 74^2 + 79^2} = 139,50$
- Cosine

$$\frac{21092}{151.88 \times 139.50} = 0.9955$$

5. Pramuka (80, 88, 85)

- Dot Product : $(85 \times 80) + (90 \times 88) + (88 \times 85) = 22200$
- Norma : $\sqrt{80^2 + 88^2 + 85^2} = 146.18$
- Cosine

$$\frac{22200}{151.88 \times 146.18} = 0.9999$$

6. Marching Band (75, 80, 95)

- Dot Product : $(85 \times 75) + (90 \times 80) + (88 \times 95) = 21935$
- Norma : $\sqrt{75^2 + 80^2 + 95^2} = 145.09$
- Cosine

$$\frac{21935}{151.88 \times 145.09} = 0.9954$$

7. English Club (65, 92, 88)

- Dot Product : $(85 \times 65) + (90 \times 92) + (88 \times 88) = 21549$
- Norma : $\sqrt{65^2 + 92^2 + 88^2} = 142.94$
- Cosine

$$\frac{21549}{151.88 \times 142.94} = 0.9925$$

8. Seni Tari (72, 85, 78)

- Dot Product : $(85 \times 72) + (90 \times 85) + (88 \times 78) = 20634$
- Norma : $\sqrt{72^2 + 85^2 + 78^2} = 135.99$
- Cosine

$$\frac{20634}{151.88 \times 135.99} = 0.9990$$

Tabel 4.3 Hasil Cosine Similarity – Aulia Putri

No	Nama Ekskul	Cosine Similarity
1	Futsal	0.9878
2	Basket	0.9928
3	Voli	0.9959

4	Badminton	0.9953
5	Pramuka	0.9999 ✓
6	Marching Band	0.9950
7	English Club	0.9924
8	Seni Tari	0.9993

Budi Santoso

Nilai :

Olahraga = 92

IPA/IPS = 80

Matematika = 87

Norma (panjang vektor A):

$$|| A || = \sqrt{92^2 + 80^2 + 87^2} = 149,77$$

1. Futsal (95, 70, 75)

- Dot Product : $(92 \times 95) + (80 \times 70) + (87 \times 75) = 20865$
- Norma : $\sqrt{95^2 + 70^2 + 75^2} = 139.79$
- Cosine

$$\frac{20865}{149,77 \times 139.79} = 0,9963$$

2. Basket (92, 72, 78)

- Dot Product : $(92 \times 92) + (80 \times 72) + (87 \times 78) = 21010$
- Norma : $\sqrt{92^2 + 72^2 + 78^2} = \sqrt{19732} = 140.42$
- Cosine

$$\frac{21010}{149,77 \times 140.42} = 0,9986$$

3. Voli (90, 75, 80)

- Dot Product : $(92 \times 90) + (80 \times 75) + (87 \times 80) = 20889$

- Norma : $\sqrt{90^2 + 75^2 + 80^2} = \sqrt{20125} = 141.78$
- Cosine

$$\frac{20889}{149,77 \times 141.78} = 0,9996$$

4. Badminton (88, 74, 79)

- Dot Product : $(92 \times 88) + (80 \times 74) + (87 \times 79) = 20889$
- Norma : $\sqrt{85^2 + 74^2 + 79^2} = 139,50$
- Cosine

$$\frac{20889}{149,77 \times 139.50} = 0,9997$$

5. Pramuka (80, 88, 85)

- Dot Product : $(92 \times 80) + (80 \times 88) + (87 \times 85) = 21795$
- Norma : $\sqrt{80^2 + 88^2 + 85^2} = 146.18$
- Cosine

$$\frac{21795}{149,77 \times 146.18} = 0,9955$$

6. Marching Band (75, 80, 95)

- Dot Product : $(92 \times 75) + (80 \times 80) + (87 \times 95) = 21565$
- Norma : $\sqrt{75^2 + 80^2 + 95^2} = 145.09$
- Cosine

$$\frac{21565}{149,77 \times 145.09} = 0,9924$$

7. English Club (65, 92, 88)

- Dot Product : $(92 \times 65) + (80 \times 92) + (87 \times 88) = 20996$
- Norma : $\sqrt{65^2 + 92^2 + 88^2} = 142.94$
- Cosine

$$\frac{20996}{149,77 \times 142.94} = 0,9807$$

8. Seni Tari (72, 85, 78)

- Dot Product : $(92 \times 72) + (80 \times 85) + (87 \times 78) = 20210$
- Norma : $\sqrt{72^2 + 85^2 + 78^2} = 135.99$
- Cosine

$$\frac{20210}{149,77 \times 135.99} = 0,9922$$

Tabel 4.2 Hasil Cosine Similarity – Bud Santoso

No	Nama Ekskul	Cosine Similarity
1	Futsal	0,9963
2	Basket	0,9986
3	Voli	0,9996
4	Badminton	0,9997 ✓
5	Pramuka	0,9955
6	Marching Band	0,9924
7	English Club	0,9807
8	Seni Tari	0,9922

4.2 Pembahasan

Pada bagian ini akan dibahas hasil pengolahan data yang telah diperoleh dari penerapan metode Cosine Similarity dalam menetapkan kesesuaian antara kemampuan siswa dengan kebutuhan kegiatan ekstrakurikuler. Pembahasan difokuskan pada bagaimana algoritma menghitung tingkat kemiripan berdasarkan kriteria yang diterapkan, serta bagaimana hasil tersebut dapat diinterpretasikan untuk mendukung proses pengambilan keputusan.

Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 menyajikan hasil perhitungan Cosine Similarity antara vektor kemampuan siswa dengan vektor kebutuhan masing-masing kegiatan ekstrakurikuler. Perhitungan dilakukan dengan mempertimbangkan tiga

kriteria utama, yaitu Olahraga, IPA/IPS, dan Matematika. Nilai Cosine Similarity berada pada rentang 0 hingga 1, di mana nilai yang semakin mendekati 1 menunjukkan tingkat kesesuaian yang semakin tinggi antara kemampuan siswa dengan profil kebutuhan dari kegiatan ekstrakurikuler yang bersangkutan.

Tabel 4.3 Hasil Rekomendasi Ekstrakurikuler Siswa Berdasarkan Algoritma

Cosine Similarity

No	Nama Siswa	Rekomendasi Ekskul
1	Aulia Putri	Pramuka
2	Budi Santoso	Badminton
3	Citra Dewi	Pramuka
4	Dimas Pratama	Badminton
5	Eka Saputra	Badminton
6	Farah Nabila	Pramuka
7	Guntur Hidayat	Pramuka
8	Hana Salsabila	Pramuka
9	Ilham Prakoso	Voli
10	Jihan Maharani	Pramuka
11	Kevin Alamsyah	Pramuka
12	Laila Amira	Pramuka
13	Mahendra Wijaya	Badminton
14	Nadia Safitri	Pramuka
15	Oscar Fernando	Badminton
16	Putri Anggraini	Pramuka
17	Rizky Ramadhan	Pramuka
18	Siti Rahma	Pramuka
19	Taufik Hidayat	Badminton
20	Umi Kalsum	Pramuka
21	Vino Aditya	Pramuka
22	Wulan Sari	Pramuka
23	Xander Pradana	Badminton
24	Yasmine Anindita	Pramuka
25	Zaki Ramadhan	Badminton
26	Indah Permata	Pramuka
27	Rian Saputra	Badminton
28	Melati Nur	Pramuka
29	Adi Kurniawan	Badminton
30	Bella Shafira	Pramuka

Tabel 4.4 menunjukkan hasil rekomendasi ekstrakurikuler bagi 30 siswa berdasarkan algoritma Cosine Similarity, yang menganalisis kemiripan antara karakteristik siswa dengan profil masing-masing ekstrakurikuler. Dari hasil tersebut, tampak bahwa kegiatan Pramuka menjadi pilihan dominan, direkomendasikan kepada sebagian besar siswa, yaitu 19 dari 30 siswa. Sementara itu, Badminton menjadi rekomendasi kedua terbanyak dengan 10 siswa, dan hanya 1 siswa yang direkomendasikan untuk Voli. Hal ini mengindikasikan bahwa berdasarkan data input dan proses pembobotan menggunakan Cosine Similarity, profil mayoritas siswa lebih sesuai dengan kriteria yang dimiliki oleh ekstrakurikuler Pramuka. Rekomendasi ini dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk pembinaan minat siswa di sekolah.

4.2.1 Implementasi Sistem

Dalam Menu Utama untuk menampilkan pada tampilan *menu* pada awal sistem yaitu *menu login* dan *menu utama*. Adapun *menu* Menu Utama sebagaimana berikut.

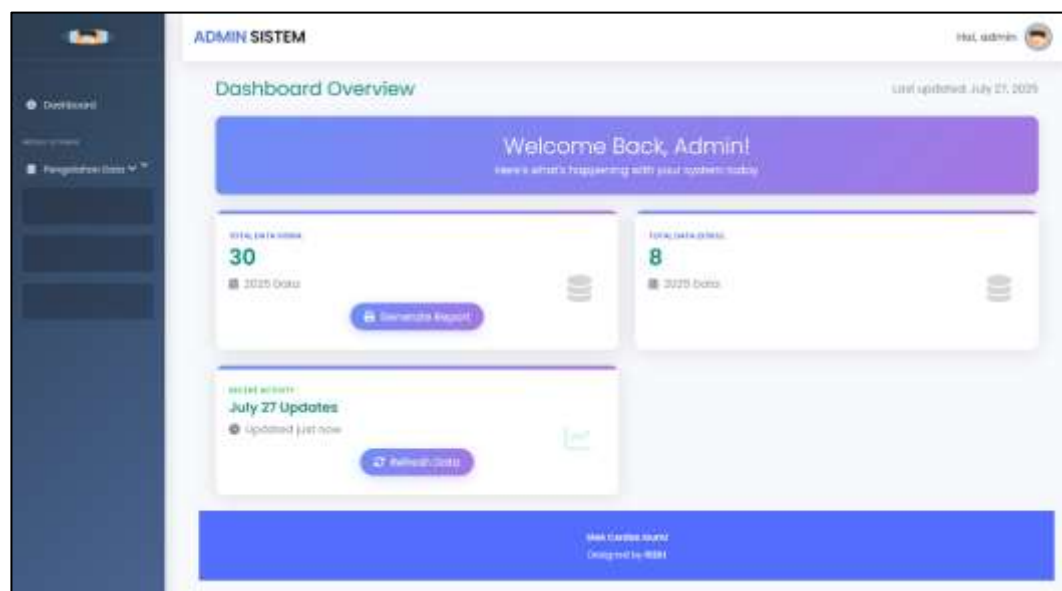
1. Menu Login

Menu login diterapkan untuk mengamankan sistem dari user-user yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke menu utama. Berikut ialah tampilan menu login :

Gambar 4.1 Login

2. Menu Utama

Menu Utama diterapkan sebagai penghubung untuk data Siswa, proses dan laporan. Berikut ialah tampilan menu utama:

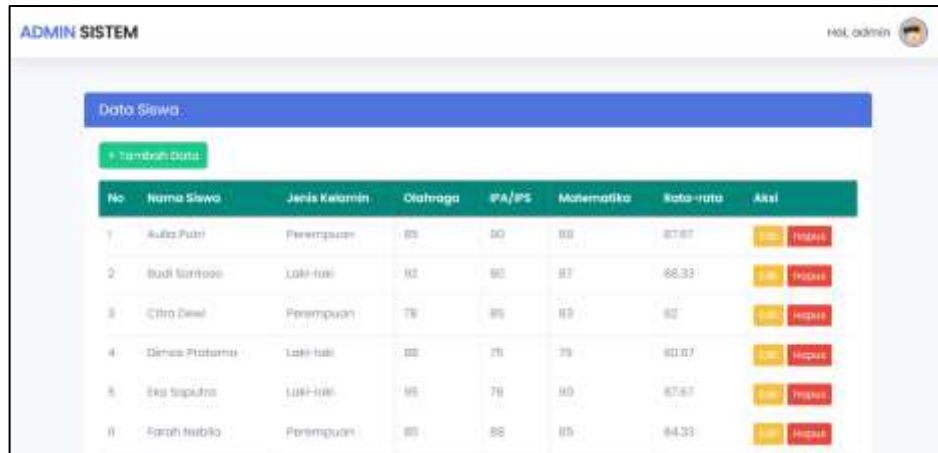


Gambar 4.2 Menu Utama

3. Menu Data Siswa

Menu data siswa ialah menu pengolahan data siswa yang dapat menyimpan,

menghapus dan mengubah data. Adapun gambaran menu tersebut dapat dilihat sebagaimana berikut :

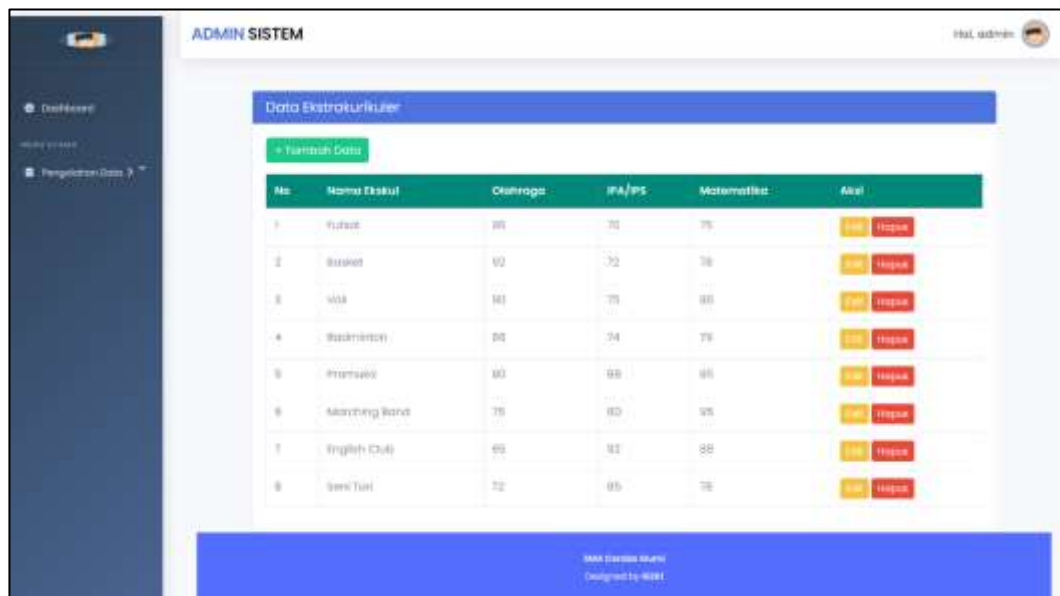


No	Nama Siswa	Jenis Kelamin	Olahraga	IPA/IPS	Matematika	Rata-rata	Aksi
1	Aulia Putri	Perempuan	85	80	85	83.33	Edit Hapus
2	Budi Santoso	Laki-laki	83	80	87	83.33	Edit Hapus
3	Citra Dewi	Perempuan	78	85	89	84	Edit Hapus
4	Dennis Pratomo	Laki-laki	88	75	79	80.67	Edit Hapus
5	Eka Saputra	Laki-laki	85	78	89	87.33	Edit Hapus
6	Farah Nabila	Perempuan	80	88	85	84.33	Edit Hapus

Gambar 4.3 Menu Data Siswa

4. Menu Data Ekskul

Menu data ekskul ialah menu pengolahan data ekskul yang dapat menyimpan, menghapus dan mengubah data. Adapun gambaran menu tersebut dapat dilihat sebagaimana berikut :



No	Nama Ekskul	Olahraga	IPA/IPS	Matematika	Aksi
1	Futsal	85	70	75	Edit Hapus
2	Basket	80	72	78	Edit Hapus
3	Voli	88	75	80	Edit Hapus
4	Badminton	84	74	76	Edit Hapus
5	Renang	80	88	85	Edit Hapus
6	Marching Band	75	80	95	Edit Hapus
7	English Club	89	82	88	Edit Hapus
8	Seni Tari	72	85	78	Edit Hapus

Gambar 4.4 Menu Data Ekskul

5. Menu Proses Cosine Similarity

Menu proses Cosine Similarity ialah menu proses Cosine Similarity untuk menentukan rekomendasi ekskul siswa. Adapun gambaran menu tersebut dapat dilihat sebagaimana berikut :

Proses Cosine Similarity

Hasil Rekomendasi Ekskul

Nama Siswa	Rekomendasi Ekskul	Nilai Similaritas
Aurq Putri	Pramuka	0.9999
Budi Santoso	Badminton	0.9997
Citra Dewi	Pramuka	1
Dimas Pratama	Badminton	1
Eko Saputra	Badminton	0.9999
Farah Nabila	Pramuka	1
Guntur Hidayat	Pramuka	0.9993
Hana Sabarika	Pramuka	0.9993
Hani Pradisa	Volley	1
Jihan Maharani	Pramuka	0.9999
Kevin Akansyah	Pramuka	0.9995
Laili Anisa	Pramuka	0.9994
Mahendra Wijaya	Badminton	0.9999
Nadiz Salim	Pramuka	0.9998
Oscar Fernando	Badminton	0.9999
Puri Anggrani	Pramuka	0.9997
Riky Ramadhan	Pramuka	0.9999
Siti Rahma	Pramuka	1
Tauhid Nabiyat	Badminton	0.9999
Umi Yulham	Pramuka	0.9999
Vina Aditya	Pramuka	0.999
Wahid Rizki	Pramuka	0.9999
Wulan Sari	Pramuka	0.9999
Xander Pradana	Badminton	0.9999
Yasmina Anindita	Pramuka	0.999
Zaki Ramadhan	Badminton	0.9999
Indah Permata	Pramuka	0.9999
Rani Saputra	Badminton	0.9999
Mauli Rini	Pramuka	1
Adi Kusnawan	Badminton	1
Bella Shabrina	Pramuka	0.9994

Cetak Hasil

© 2024 Cendekia Mandiri
Designed by RDS

Gambar 4.5 Menu Cosine Similarity

4.3 Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan menggunakan *sampling data baru* yang belum pernah diterapkan dalam proses perancangan maupun pengembangan sistem. Tujuannya ialah untuk mengukur tingkat keakuratan sistem yang telah dibangun, sekaligus memastikan bahwa sistem dapat bekerja secara konsisten dalam kondisi data yang berbeda.

Proses Cosine Similarity

Hasil Rekomendasi Ekstrakur

Nama Siswa	Rekomendasi Ekstrakur	Nilai Similitas
Aulia Putri	Pramuka	0.9998
Budi Santoso	Badminton	0.9997
Citra Dewi	Pramuka	1
Dimas Pratama	Badminton	1
Eka Saputra	Badminton	0.9995
Farah Nisala	Pramuka	1
Guntur Hidayat	Pramuka	0.9992
Hana Sariadita	Pramuka	0.9993

Gambar 4.6 Hasil Proses Cosine Similarity

SMA CERDAS MURNI

4. Berbasis AI dan Big Data untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran dan Penilaian

DAFTAR HASIL REKOMENDASI EKSTRAKURIKULER

Untuk guru (2023/2024)

No	Nama Siswa	Rekomendasi Ekstrakur
1	Aulia Putri	Pramuka
2	Budi Santoso	Badminton
3	Citra Dewi	Pramuka
4	Dimas Pratama	Badminton
5	Eka Saputra	Badminton
6	Farah Nisala	Pramuka
7	Guntur Hidayat	Pramuka
8	Hana Sariadita	Pramuka
9	Irena Widiyanti	Pramuka
10	Jaka Pratomo	Pramuka
11	Kiki Santoso	Pramuka
12	Laila Nurfarida	Pramuka
13	Laila Nurfarida	Pramuka
14	Laila Nurfarida	Pramuka
15	Laila Nurfarida	Pramuka
16	Laila Nurfarida	Pramuka
17	Laila Nurfarida	Pramuka
18	Laila Nurfarida	Pramuka
19	Laila Nurfarida	Pramuka
20	Laila Nurfarida	Pramuka
21	Laila Nurfarida	Pramuka
22	Laila Nurfarida	Pramuka
23	Laila Nurfarida	Pramuka
24	Laila Nurfarida	Pramuka
25	Laila Nurfarida	Pramuka
26	Laila Nurfarida	Pramuka
27	Laila Nurfarida	Pramuka
28	Laila Nurfarida	Pramuka
29	Laila Nurfarida	Pramuka
30	Laila Nurfarida	Pramuka
31	Laila Nurfarida	Pramuka
32	Laila Nurfarida	Pramuka
33	Laila Nurfarida	Pramuka
34	Laila Nurfarida	Pramuka
35	Laila Nurfarida	Pramuka
36	Laila Nurfarida	Pramuka
37	Laila Nurfarida	Pramuka
38	Laila Nurfarida	Pramuka
39	Laila Nurfarida	Pramuka
40	Laila Nurfarida	Pramuka

Gambar 4.7 Laporan Hasil Proses Cosine Similarity

4.4 Kelebihan dan Kelemahan Sistem

Bagian ini menjelaskan kelebihan dan kelemahan dari sistem yang telah dibangun dalam mendukung proses pengambilan keputusan pemilihan program ekstrakurikuler di SMA Cerdas Murni.

4.4.1 Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan dari sistem yang dibangun ialah sebagaimana berikut:

1. Sistem ini mampu menampilkan hasil rekomendasi program ekstrakurikuler dengan cepat dan akurat, berdasarkan kesesuaian antara kriteria dan kemampuan siswa.
2. Sistem menggunakan algoritma Cosine Similarity, sehingga mampu membandingkan data siswa dengan karakteristik ekstrakurikuler secara matematis untuk menetapkan kemiripan (similarity).
3. Aplikasi dibangun dengan antarmuka yang sederhana dan mudah diterapkan, memudahkan pihak sekolah dalam pengambilan keputusan tanpa memerlukan perhitungan manual yang kompleks.
4. Sistem dapat membantu guru atau pembimbing dalam memberikan rekomendasi yang obyektif dan berbasis data kepada siswa.

4.4.2 Kelemahan Sistem

Beberapa kelemahan yang masih terdapat dalam sistem ialah sebagaimana berikut:

1. Sistem masih bersifat statis karena data siswa dan ekstrakurikuler perlu dimasukkan atau diubah secara manual tanpa integrasi otomatis dari sistem data sekolah.
2. Sistem hanya menggunakan satu algoritma (Cosine Similarity) dan belum

dilakukan perbandingan dengan metode lain, seperti C4.5 atau K-Means, untuk validasi hasil rekomendasi.

3. Belum tersedia fitur login multi-user dan pelaporan dalam bentuk grafik atau statistik perkembangan pemilihan siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Cerdas Murni mengenai penerapan algoritma Cosine Similarity untuk sistem rekomendasi program ekstrakurikuler berbasis kemampuan siswa, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagaimana berikut:

1. Sistem rekomendasi ekstrakurikuler yang dibangun telah berhasil menerapkan algoritma Cosine Similarity dalam menghitung kedekatan antara profil kemampuan siswa dengan kriteria masing-masing program ekstrakurikuler. Proses ini dilakukan melalui pembobotan vektor karakteristik siswa dan ekstrakurikuler, lalu dihitung kemiripan antar-vektor untuk menciptakan nilai cosine similarity.
2. Hasil perhitungan kemiripan tersebut mampu memberikan rekomendasi yang sesuai dengan minat dan kemampuan siswa. Hal ini menjawab rumusan masalah pertama dan kedua, yaitu bagaimana penerapan dan akurasi dari algoritma Cosine Similarity dalam proses pemilihan program ekstrakurikuler. Rekomendasi yang diberikan terbukti akurat dalam mengarahkan siswa pada pilihan program yang relevan dan mendukung pengembangan potensinya.
3. Sistem berbasis web yang dikembangkan memberikan kemudahan bagi pihak sekolah, khususnya wali kelas dan pembina ekstrakurikuler, dalam mengelola data siswa serta mengevaluasi pemilihan ekstrakurikuler berdasarkan data kemampuan siswa. Sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dan objektivitas dalam

proses

seleksi program ekstrakurikuler di SMA Cerdas Murni.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari kajian ini, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem ke depannya ialah sebagaimana berikut:

1. Disarankan agar sistem dikembangkan secara dinamis sehingga dapat menyesuaikan diri dengan perubahan variabel kemampuan siswa atau penambahan jenis kegiatan ekstrakurikuler baru seiring waktu.
2. Penggunaan sistem secara online perlu diterapkan agar akses informasi dapat dilakukan secara real-time oleh seluruh pengguna, baik siswa, guru, maupun pengelola sekolah. Pengelolaan database yang terstruktur juga perlu dioptimalkan untuk mendukung kinerja multi-user.
3. Untuk meningkatkan akurasi sistem, disarankan agar pengembangan berikutnya menggunakan metode tambahan (seperti KNN, Decision Tree, atau Naive Bayes) sebagai metode pembandingan untuk evaluasi performa sistem rekomendasi berbasis Cosine Similarity.

DAFTAR PUSTAKA

- Londa, G. O., Witi, F. L., & Bhae, B. Y. (2022). Sistem Informasi Pendataan Penduduk Desa Detusoko Barat Kecamatan Detusoko Kabupaten Ende Berbasis Web. *JURNAL JITEK*, II(2).
- Alghifari, F., & Juardi, D. (2021). Penerapan Data Mining Pada Penjualan Makanan Dan Minuman Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes Data Preprocessing. *JURNAL ILMIAH INFORMATIKA*, 75-81.
- Amna, S, W., Sudipa, I. I., E. Putra, T. A., Wahidin, A. J., Syukrilla, W. A., . . . Santoso, L. W. (2023). *DATA MINING*. Sumatera Barat: PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI.
- Andika, S. G., Kusnadi, & Sokibi, P. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kegiatan Ekstrakurikuler Untuk Siswa Sma Menggunakan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique (STUDI KASUS : Sma Santa Maria Cirebon). *JURNAL DIGIT*, 59-70.
- Angkisan, C. (2024). Penerapan *Cosine Similarity* dalam Sistem Deteksi Plagiarisme Dokumen PDF. *Makalah IF2123 Aljabar Linier dan Geometri*, 1-8.
- Astuti, I. P. (2019). Algoritma Apriori Untuk Menemukan Hubungan Antara Jurusan Sekolah Dengan Tingkat Kelulusan Mahasiswa. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, 69-78.
- Budiman, I., Saori, S., Anwar, R. N., Fitriani, & Yuga, M. (2021). Analisis Pengendalian Mutu Di Bidang Industri Makanan (Studi Kasus: UMKM Mochi Kaswari Lampion Kota Sukabumi). *Jurnal Inovasi Penelitian*, X(1).
- Fandopa, J. A., & Santoso, N. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Percetakan pada Gajayana Digital Printing Kota Malang berbasis Website. *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, 5371-5379.
- Juni Arta, I. K., Indrawan, G., & Dantes, G. R. (2019). Data Mining Rekomendasi Calon Mahasiswa Berprestasi Di STMIK Denpasar Menggunakan Metode Technique For Others Reference By Similarity To Ideal Solution. *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia (JIKI)*, 11-21.

- Mardi, Y. (2019). Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5. *Data Mining : Klasifikasi Menggunakan Algoritma C4.5*, 213-219.
- Maulani, M. R. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventori Furniture Menggunakan Metode Mark Up Pricing Pada Toko XYZ. *Jurnal Teknik Informatik*, XIV(1).
- Mustika, Ardilla, Y., Manuhutu, A., Ahmad, N., Hasbi, I., Guntoro, . . . Ernawati, I. (2021). *Data Mining dan Aplikasinya*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Novria, R., Kurniawan, B., & Suryanto. (2022). Aplikasi Pemesanan Makanan Di Bebek dan Ayam Tekaeng Menggunakan Php dan Mysql. *Jurnal Informatika dan Komputer (JIK)*, XIII(1).
- Saefudin, & Septiani. (2019). Penerapan Data Mining Denganmetode Algoritma Apriori Untukmenetapkan Pola Pembelian Ikan. *Jurnal Sistem Informasi*, VI.
- Simatupang, J., & Sianturi, S. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada PO. Handoyo Berbasis Online. *Jurnal Intra-Tech*, 15-25.
- Sirait, A., & Siddik, M. (2025). Implementasi Algoritma *Cosine Similarity* Dalam Pengenalan Wajah Untuk Aplikasi Absensi. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 1-17.
- Siregar, J. H., Hartati, S., & Herryanto, D. (2022). Sistem Informasi Administrasi Pada Percetakan Glory Menggunakan Embarcadero XE2 Berbasis Client Server. *Jurnal Informatika dan Komputer (JIK)*, 30-36.
- Tarigan, P. S., Hardinata, J. T., Qurniawan, H., Safii, M., & Winanjaya, R. (2022). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menetapkan Persediaan Barang (Studi Kasus : Toko Sinar Harahap). *UMJ*, 51 – 61.
- Wahyuni, R. T., Prastiyanto, D., & Suprpto, E. (2017). Penerapan Algoritma *Cosine Similarity* dan Pembobotan TF-IDF pada Sistem Klasifikasi Dokumen Skripsi. *Jurnal Teknik Elektro*, 18-23.
- Waskito, M. R., Rahajoe, A. D., & Nurlaili, A. L. (2024). Implementasi Metode Collaborative Filtering Menggunakan Algoritma *Cosine Similarity* Dan Jaccard Similarity Pada Sistem E-Commerce. *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, 4307-4316.

- Yusuf, M., & Cherid, A. (2020). Implementasi Algoritma *Cosine Similarity* Dan Metode TF-IDF Berbasis PHP Untuk Menciptakan Rekomendasi Seminar. *JURNAL ILMIAH FAKULTAS ILMU KOMPUTER*, 8-16.
- Zulfa, I., & Wanda, R. (2023). Rancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Menggunakan PHP dan MySQL. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 393-399.

LISITING PROGRAM

Index.php

```
<?php include 'action/koneksi.php'; ?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

<head>
    <meta charset="utf-8">
    <meta content="width=device-width, initial-scale=1.0"
name="viePSIort">

    <title>SMA Cerdas Murni - Home</title>
    <meta content="" name="description">
    <meta content="" name="keywords">
    <link href="assets/img/favicon.png" rel="icon">
    <link href="assets/img/apple-touch-icon.png" rel="apple-touch-
icon">
    <link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Open+Sans:300,300i,4
00,400i,600,600i,700,700i|Montserrat:300,300i,400,400i,500,500i,60
0,600i,700,700i|Poppins:300,300i,400,400i,500,500i,600,600i,700,70
0i" rel="stylesheet">
    <link href="assets/datatables/css/bootstrap.min.css"
rel="stylesheet">
    <link href="assets/datatables/css/dataTables.bootstrap5.min.css"
rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/aos/aos.css" rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/bootstrap/css/bootstrap.min.css"
rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/bootstrap-icons/bootstrap-icons.css"
rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/boxicons/css/boxicons.min.css"
rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/glightbox/css/glightbox.min.css"
rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/remixicon/remixicon.css"
rel="stylesheet">
    <link href="assets/vendor/swiper/swiper-bundle.min.css"
rel="stylesheet">
    <link href="assets/css/style.css" rel="stylesheet">
</head>
<style type="text/css">

</style>

<body>

<?php include 'head.php'; ?>

    <section id="hero">

        <div class="container">
```

```

        <div class="row justify-content-between">
            <div class="col-lg-12 pt-5 pt-lg-0 align-items-center
text-center">
                <div data-aos="zoom-out">
                    <h2>SMA Cerdas Murni</h2>
                </div>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

</section>

<main id="main">

    <section id="about" class="about">
        <div class="container-fluid">

            <div class="row">
                <div class="col-xl-5 col-lg-6 video-box d-flex justify-
content-center align-items-stretch" data-aos="fade-right">

                    <div class="col-xl-7 col-lg-6 icon-boxes d-flex flex-
column align-items-stretch justify-content-center py-5 px-lg-5"
data-aos="fade-left">
                        <h3>Sejarah</h3>
                    <br><br>
                        <p style="text-align:justify;">Sesuai dengan fakta
sejarah bangsa Indonesia secara umum dan Masyarakat Sumatera Utara
pada khususnya, selama 350 tahun dijajah oleh kolonialis Belanda
kemudian oleh Bangsa Jepang selama 3,5 tahun sehingga berakhirnya
perang Dunia II.

Akhirnya puncak perjuangan bangsa Indonesia ditandai dengan
dikumandangkannya Proklamasi Kemerdekaan Republik Indonesia pada
tanggal 17 Agustus 1945.

Sebagai bangsa yang dijajah sebelum, kondisi social, ekonomi dan
budaya serta kegamaan (khususnya masyarakat islam) sangat
memprihatinkan akibat dari sarana pendidikan yang sangat minim
Karena politik penjajah yang tetap menginginkan suburnya
kebodohan.

Mengingat kurangnya sarana pendidikan di Kabupaten Deli Serdang
umumnya dan dikecamatan Percut Sei Tuan khususnya dimana tidak
dapat menampung minat anak-anak usia sekolah, apalagi sekolah
lanjutan umumnya berada dikota medan yang tentu akan menambah
beban biaya transport bagi orang tua ditambah lagi kondisi ekonomi
yang rendah yang sulit sekali bagi masyarakat dapat melanjutkan
pendidikan anak-anak kejenjang yang lebih tinggi.

Maka pada awal tahun 2005 didirikanlah sebuah lembaga pendidikan
Bapak H.Adlin dengan membebaskan tanah dimana diatasnya terdapat
bangunan rumah di jalan beringin pasar VII tembung dengan biaya
yang cukup besar, yang mulanya diperuntukkan untuk tingkat SMA
pada pagi hari dan Madrasah Diniyah pada sore hari. Pada tahun
pelajaran 2006/2007 dibukalah tingkat SMA dengan nama SMA CERDAS
MURNI berjumlah 106, Madrasah Diniyah dengan nama Madrasah Diniyah
CERDAS MURNI dengan jumlah siswa 118 orang.

```

Selanjutnya dikembangkan pada tahun kedua T.P : 2008/2009 dengan membuka Madrasah Tsawiyah (Mts) dengan jumlah siswa yang mendaftar sebanyak : 89 orang (44 Lk 45 Pr).

Sejalan dengan perkembangannya, maka masyarakat menuntut dan mengharap dibuka juga SMP, maka pada tanggal 18 Juli tahun pelajaran 2009 / 2010 ini dibuka tingkat SMP dengan jumlah murid sebanyak 71 Orang (36 Lk 35 Pr) pada TP. 2011/2012 dibuka juga tingkat SMK untuk jurusan Teknik Komputer Jaringan, dengan jumlah siswa 64 Orang (35L/29P) dengan nomor izin operasional : 421/6251/PDM/2009

</div>

</div>

</div>

</section>

<!-- Section Rekomendasi Ekskul -->

<section id="rekomendasi" class="about section-bg">

<div class="container" data-aos="fade-up">

<div class="section-title">

<h2>Hasil Rekomendasi Ekstrakurikuler</h2>

<p>Berikut ialah hasil rekomendasi ekstrakurikuler siswa berdasarkan algoritma Cosine Similarity.</p>

</div>

<div class="table-responsive">

<table class="table table-striped table-bordered"

style="background-color: white;">

<thead class="table-primary text-center">

<tr>

<th>No</th>

<th>Nama Siswa</th>

<th>Rekomendasi Ekskul</th>

</tr>

</thead>

<tbody>

<?php

\$no = 1;

\$query = mysqli_query(\$koneksi, "SELECT * FROM tbl_hasil");

if (mysqli_num_rows(\$query) > 0) {

while (\$row = mysqli_fetch_assoc(\$query)) {

echo "<tr>

<td class='text-center'>{\$no}</td>

<td>{\$row['nama_siswa']}</td>

<td>{\$row['rekomendasi']}</td>

</tr>";

\$no++;

}

} else {

echo "<tr><td colspan='3' class='text-center text-muted'>Belum ada hasil rekomendasi. Silakan lakukan proses terlebih dahulu.</td></tr>";

}

?>

</tbody>

```

        </table>
    </div>
</div>
</section>

<br><br>
    <section id="testimonials" class="testimonials">
        <div class="container">

            <div class="testimonials-slider" data-aos="fade-up" data-
aos-delay="100">
                <div class="swiper-wrapper">
                    <div class="swiper-slide">
                        <div class="testimonial-item">
                            <h3 style="font-size: 30px;">Menjadi Sekolah
Unggul dalam akhlak dan prestasi.

</h3>
                        </div>
                    </div>
                </div>
            </div>
        </div>
    </section>

<?php include'footer.php' ?>

</body>
</html>

```

Koneksi.php

```

<?php
$host = "localhost";
$user = "root";
$pass = "";
$db = "dbrizki";

// Membuat koneksi
$koneksi = mysqli_connect($host, $user, $pass, $db);

// Cek koneksi
if (!$koneksi) {
    die("Koneksi gagal: " . mysqli_connect_error());
}
?>

```

Login.php

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

```

```

<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta content="width=device-width, initial-scale=1.0"
name="viewport">

  <title>LOGIN SISTEM</title>
  <meta content="" name="description">
  <meta content="" name="keywords">

  <link href="assets/img/favicon.png" rel="icon">
  <link href="assets/img/apple-touch-icon.png" rel="apple-touch-
icon">
  <link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Open+Sans|Montserrat
|Poppins" rel="stylesheet">
  <link href="assets/datatables/css/bootstrap.min.css"
rel="stylesheet">
  <link href="assets/datatables/css/dataTables.bootstrap5.min.css"
rel="stylesheet">
  <link href="assets/vendor/aos/aos.css" rel="stylesheet">
  <link href="assets/vendor/bootstrap/css/bootstrap.min.css"
rel="stylesheet">
  <link href="assets/vendor/bootstrap-icons/bootstrap-icons.css"
rel="stylesheet">
  <link href="assets/vendor/boxicons/css/boxicons.min.css"
rel="stylesheet">
  <link href="assets/vendor/glightbox/css/glightbox.min.css"
rel="stylesheet">
  <link href="assets/vendor/remixicon/remixicon.css"
rel="stylesheet">
  <link href="assets/vendor/swiper/swiper-bundle.min.css"
rel="stylesheet">
  <link href="assets/css/style.css" rel="stylesheet">
</head>

<body>

  <header id="header" class="fixed-top d-flex align-items-center
header-transparent" style="background-color:#00b8d4;">
    <div class="container d-flex align-items-center justify-
content-between">
      <div class="logo">
        <h1><a href="index.php"><span>SMA Cerdas
Murni</span></a></h1>
      </div>
      <nav id="navbar" class="navbar">
        <ul>
          <li><a class="nav-link scrollto"
href="index.php">Kembali</a></li>
        </ul>
        <i class="bi bi-list mobile-nav-toggle"></i>
      </nav>
    </div>
  </header>

  <main id="main">
    <section class="breadcrumbs">
      <div class="container">

```

```

        <div class="d-flex justify-content-between align-items-
center">
        <h2>Form Login</h2>
        <ol>
            <li><a href="index.php">Home</a></li>
            <li>Form Login</li>
        </ol>
        </div>
    </div>
</section>

<section id="contact" class="contact section-bg">
    <div class="container">
        <div class="row">
            <div class="col-lg-12 mt-5 mt-lg-0 d-flex align-items-
stretch">
                <form action="action/login.php" method="post"
class="php-email-form">
                    <div class="form-group mb-4">
                        <label for="username">Username:</label>
                        <input type="text" name="username" class="form-
control" id="username" placeholder="Masukkan username" required>
                    </div>
                    <div class="form-group mt-3 mb-4">
                        <label for="Password">Password:</label>
                        <input type="password" class="form-control"
name="Password" id="Password" placeholder="Masukkan Password"
required>
                    </div>
                    <div class="text-center mt-1">
                        <button type="submit" name="login" style="width:
200px;">LOGIN</button>
                        <a class="nav-link scrollto" data-bs-
toggle="modal" href="#" data-bs-target="#tambah"
style="color:red;">Buat Akun Baru</a>
                    </div>
                    <center>
                        <h4 style="color: red; font-size: 15px;"
class="mt-3">
                            <?php
                                if(isset($_GET['pesan'])){
                                    if($_GET['pesan'] == "gagal"){
                                        echo "Login gagal! username dan password
salah!";
                                    }else if($_GET['pesan'] == "logout"){
                                        echo "<h4 style='color: blue; font-size:
15px;'>Anda telah berhasil logout</h4>";
                                    }else if($_GET['pesan'] == "belum_login"){
                                        echo "Anda harus login untuk mengakses
halaman admin";
                                    }
                                }
                            ?>
                        </h4>
                    </center>
                </form>
            </div>
        </div>
    </div>
</div>

```

```

        </section>
    </main>
    <!-- Tambahan: Validasi retype password -->
    <script>
        function validateForm() {
            var password = document.getElementById("password").value;
            var retypePassword =
document.getElementById("retype_password").value;

            if (password !== retypePassword) {
                alert("Password dan Retype Password tidak cocok!");
                return false;
            }
            return true;
        }
    </script>

    <!-- Modal Registrasi -->
    <form method="POST" onsubmit="return validateForm()"
action="action/register.php">
        <div class="modal fade" id="tambah" tabindex="-1" aria-
labelledby="exampleModalLabel" aria-hidden="true">
            <div class="modal-dialog modal-xl modal-dialog-centered modal-
dialog-scrollable">
                <div class="modal-content">
                    <div class="modal-header">
                        <h5 class="modal-title" id="exampleModalLabel">Silahkan
Buat Akun User</h5>
                        <button type="button" class="btn-close" data-bs-
dismiss="modal" aria-label="Close"></button>
                    </div>
                    <div class="modal-body">
                        <div class="col-lg-12 align-items-stretch">
                            <div class="icon-boxes d-flex flex-column justify-
content-center">
                                <div class="icon-box mt-4 mt-xl-0" style="text-
align: left;">
                                    <label>Username:</label>
                                    <input type="text" name="username" class="form-
control" required><br>

                                    <label>NIK:</label>
                                    <input type="text" name="nik" class="form-control"
required><br>

                                    <label>Nama Lengkap:</label>
                                    <input type="text" name="nama" class="form-
control" required><br>

                                    <label>Email:</label>
                                    <input type="email" name="email" class="form-
control" required><br>

                                    <label>Password:</label>
                                    <input type="password" name="password"
id="password" class="form-control" required><br>

                                    <label>Retype Password:</label>

```

```

        <input type="password" id="retype_password"
class="form-control" required><br>

        <label>Role:</label>
        <select name="role" class="form-control" required>
            <option value="user">User</option>
        </select><br>
    </div>
</div>
</div>
<div class="modal-footer">
    <button type="button" class="btn btn-secondary" data-bs-
dismiss="modal" style="width: 100px;">Batal</button>
    <button type="submit" name="tambah" class="btn btn-
primary" style="width: 100px;">Tambah</button>
</div>
</div>
</div>
</div>
</form>
<!-- End Modal Registrasi -->
<?php include 'footer.php'; ?>

<script src="assets/vendor/aos/aos.js"></script>
<script
src="assets/vendor/bootstrap/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
<script
src="assets/vendor/glightbox/js/glightbox.min.js"></script>
<script src="assets/vendor/isotope-
layout/isotope.pkgd.min.js"></script>
<script src="assets/vendor/swiper/swiper-
bundle.min.js"></script>
<script
src="assets/vendor/waypoints/noframework.waypoints.js"></script>
<script src="assets/vendor/php-email-form/validate.js"></script>
<script src="assets/js/main.js"></script>

</body>

</html>

```

Input-Data-Ekskul.php

```

<?php include '../action/koneksi.php'; ?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

<head>
    <?php include 'styleico.php'; ?>
    <title>Data Ekstrakurikuler</title>
</head>

<body>
<?php include 'header.php'; ?>

<div class="container mt-4">
    <div class="card">
        <div class="card-header bg-primary text-white">

```

```

        <h5 class="m-0">Data Ekstrakurikuler</h5>
    </div>
    <div class="card-body">
        <button class="btn btn-success mb-3" data-
toggle="modal" data-target="#modalTambah">+ Tambah Data</button>

        <div class="table-responsive">
            <table class="table table-bordered">
                <thead class="thead-dark">
                    <tr>
                        <th>No</th>
                        <th>Nama Ekskul</th>
                        <th>Olahraga</th>
                        <th>IPA/IPS</th>
                        <th>Matematika</th>
                        <th>Aksi</th>
                    </tr>
                </thead>
                <tbody>
                    <?php
                    $no = 1;
                    $query = mysqli_query($koneksi, "SELECT *
FROM tbl_ekskul");
                    while ($row = mysqli_fetch_array($query))
                    {
                        echo "<tr>
                            <td>$no</td>
                            <td>{$row['nama_ekskul']}</td>
                            <td>{$row['Olahraga']}</td>
                            <td>{$row['IPA_IPS']}</td>
                            <td>{$row['Matematika']}</td>
                            <td>
                                <button class='btn btn-
warning btn-sm' data-toggle='modal' data-
target='#modalEdit{$row['id_ekskul']}'>Edit</button>
                                <a href='action/action-
ekskul.php?hapus={$row['id_ekskul']}' onclick='return
confirm(\"Yakin ingin menghapus?\")' class='btn btn-danger btn-
sm'>Hapus</a>
                            </td>
                        </tr>";

                        // Modal Edit
                        echo "
                            <div class='modal fade'
id='modalEdit{$row['id_ekskul']}' tabindex='-1'>
                                <div class='modal-dialog'>
                                    <form method='POST'
action='action/action-ekskul.php'>
                                        <input type='hidden'
name='id_ekskul' value='{ $row['id_ekskul']}'>
                                        <div class='modal-
content'>
                                            <div class='modal-
header bg-warning'>
                                                <h5 class='modal-
title'>Edit Data Ekskul</h5>
                                                <button
type='button' class='close' data-dismiss='modal'>&times;</button>

```

```

        </div>
        <div class='modal-
body'>
            <div class='form-
group'>
                <label>Nama
Ekskul</label>
                <input
type='text' name='nama_ekskul' class='form-control'
value='{$row['nama_ekskul']}' required>
            </div>
            <div class='form-
group'>
                <label>Olahraga</label>
                <input
type='number' name='olahraga' class='form-control'
value='{$row['Olahraga']}' required>
            </div>
            <div class='form-
group'>
                <label>IPA/IPS</label>
                <input
type='number' name='ipa_ips' class='form-control'
value='{$row['IPA_IPS']}' required>
            </div>
            <div class='form-
group'>
                <label>Matematika</label>
                <input
type='number' name='matematika' class='form-control'
value='{$row['Matematika']}' required>
            </div>
        </div>
        <div class='modal-
footer'>
            <button
type='submit' name='edit' class='btn btn-primary'>Simpan</button>
        </div>
    </div>
</form>
</div>
</div>";
$no++;
    }
    ?>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>
</div>

<!-- Modal Tambah -->
<div class="modal fade" id="modalTambah" tabindex="-1">
    <div class="modal-dialog">
        <form method="POST" action="action/action-ekskul.php">

```

```

        <div class="modal-content">
            <div class="modal-header bg-success text-white">
                <h5 class="modal-title">Tambah Data
Ekskul</h5>
                <button type="button" class="close" data-
dismiss="modal">&times;</button>
            </div>
            <div class="modal-body">
                <div class="form-group">
                    <label>Nama Ekskul</label>
                    <input type="text" name="nama_ekskul"
class="form-control" required>
                </div>
                <div class="form-group">
                    <label>Olahraga</label>
                    <input type="number" name="olahraga"
class="form-control" required>
                </div>
                <div class="form-group">
                    <label>IPA/IPS</label>
                    <input type="number" name="ipa_ips"
class="form-control" required>
                </div>
                <div class="form-group">
                    <label>Matematika</label>
                    <input type="number" name="matematika"
class="form-control" required>
                </div>
            </div>
            <div class="modal-footer">
                <button type="submit" name="tambah" class="btn
btn-success">Simpan</button>
            </div>
        </div>
    </form>
</div>
</div>

<?php include 'footer.php'; ?>
</body>
</html>

```

Input-Data-Siswa.php

```

<?php include '../action/koneksi.php'; ?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

<head>
    <?php include 'styleico.php'; ?>
    <title>Data Siswa</title>
</head>

<body>
<?php include 'header.php'; ?>

<div class="container mt-4">
    <div class="card">

```

```

<div class="card-header bg-primary text-white">
    <h5 class="m-0">Data Siswa</h5>
</div>
<div class="card-body">
    <button class="btn btn-success mb-3" data-
toggle="modal" data-target="#modalTambah">+ Tambah Data</button>

    <div class="table-responsive">
        <table class="table table-bordered">
            <thead class="thead-dark">
                <tr>
                    <th>No</th>
                    <th>Nama Siswa</th>
                    <th>Jenis Kelamin</th>
                    <th>Olahraga</th>
                    <th>IPA/IPS</th>
                    <th>Matematika</th>
                    <th>Rata-rata</th>
                    <th>Aksi</th>
                </tr>
            </thead>
            <tbody>
                <?php
                    $no = 1;
                    $query = mysqli_query($koneksi, "SELECT *
FROM tbl_siswa");
                    while ($row = mysqli_fetch_array($query))
                    {
                        $avg = round(($row['Olahraga'] +
$row['IPA_IPS'] + $row['Matematika']) / 3, 2);
                        echo "<tr>
                            <td>$no</td>
                            <td>{$row['Nama_Siswa']}</td>
                            <td>" .
ucfirst($row['Jenis_Kelamin']) . "</td>
                            <td>{$row['Olahraga']}</td>
                            <td>{$row['IPA_IPS']}</td>
                            <td>{$row['Matematika']}</td>
                            <td>$avg</td>
                            <td>
                                <button class='btn btn-
warning btn-sm' data-toggle='modal' data-
target='#modalEdit{$row['id']}'>Edit</button>
                                <a href='action/action-
siswa.php?hapus={$row['id']}' onclick='return confirm(\"Yakin
ingin menghapus?\")' class='btn btn-danger btn-sm'>Hapus</a>
                                </td>
                            </tr>";

                        // Modal Edit
                        echo "
                            <div class='modal fade'
id='modalEdit{$row['id']}' tabindex='-1'>
                                <div class='modal-dialog'>
                                    <form method='POST'
action='action/action-siswa.php'>
                                        <input type='hidden'
name='id' value='{$row['id']}'>

```

```

content'>
<div class='modal-
header bg-warning'>
<div class='modal-
title'>Edit Data Siswa</h5>
<button
type='button' class='close' data-dismiss='modal'>&times;</button>
</div>
<div class='modal-
body'>
<div class='form-
group'>
<label>Nama
Siswa</label>
<input
type='text' name='nama_siswa' class='form-control'
value='{ $row['Nama_Siswa']}' required>
</div>
<div class='form-
group'>
<label>Jenis
Kelamin</label>
<select
name='jenis_kelamin' class='form-control' required>
<option
value='laki-laki' " . ($row['Jenis_Kelamin'] == 'laki-laki' ?
'selected' : '') . ">Laki-laki</option>
<option
value='perempuan' " . ($row['Jenis_Kelamin'] == 'perempuan' ?
'selected' : '') . ">Perempuan</option>
</select>
</div>
<div class='form-
group'>
<label>Olahraga</label>
<input
type='number' name='olahraga' class='form-control'
value='{ $row['Olahraga']}' required>
</div>
<div class='form-
group'>
<label>IPA/IPS</label>
<input
type='number' name='ipa_ips' class='form-control'
value='{ $row['IPA_IPS']}' required>
</div>
<div class='form-
group'>
<label>Matematika</label>
<input
type='number' name='matematika' class='form-control'
value='{ $row['Matematika']}' required>
</div>
</div>

```

```

        <div class='modal-
footer'>
                                <button
type='submit' name='edit' class='btn btn-primary'>Simpan</button>
                                </div>
                                </div>
                                </form>
                                </div>
                                </div>";
                                $no++;
                                }
                                ?>
                                </tbody>
                                </table>
                                </div>
                                </div>
                                </div>
                                </div>

<!-- Modal Tambah -->
<div class="modal fade" id="modalTambah" tabindex="-1">
    <div class="modal-dialog">
        <form method="POST" action="action/action-siswa.php">
            <div class="modal-content">
                <div class="modal-header bg-success text-white">
                    <h5 class="modal-title">Tambah Data Siswa</h5>
                    <button type="button" class="close" data-
dismiss="modal">&times;</button>
                </div>
                <div class="modal-body">
                    <div class="form-group">
                        <label>Nama Siswa</label>
                        <input type="text" name="nama_siswa"
class="form-control" required>
                    </div>
                    <div class="form-group">
                        <label>Jenis Kelamin</label>
                        <select name="jenis_kelamin" class="form-
control" required>
                            <option value="laki-laki">Laki-
laki</option>
                            <option
value="perempuan">Perempuan</option>
                        </select>
                    </div>
                    <div class="form-group">
                        <label>Olahraga</label>
                        <input type="number" name="olahraga"
class="form-control" required>
                    </div>
                    <div class="form-group">
                        <label>IPA/IPS</label>
                        <input type="number" name="ipa_ips"
class="form-control" required>
                    </div>
                    <div class="form-group">
                        <label>Matematika</label>
                        <input type="number" name="matematika"
class="form-control" required>

```

```

        </div>
    </div>
    <div class="modal-footer">
        <button type="submit" name="tambah" class="btn
btn-success">Simpan</button>
    </div>
</div>
</form>
</div>
</div>
</div>

<?php include 'footer.php'; ?>
</body>
</html>

```

Proses.php

```

<?php include '../action/koneksi.php'; ?>
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">

<head>
    <?php include 'styleico.php'; ?>
    <title>Proses Rekomendasi Ekskul</title>
</head>

<body>
<?php include 'header.php'; ?>

<div class="container mt-4">
    <div class="card">
        <div class="card-header bg-primary text-white">
            <h5 class="m-0">Data Siswa</h5>
        </div>
        <div class="card-body">
            <div class="table-responsive mb-4">
                <table class="table table-bordered">
                    <thead class="thead-dark">
                        <tr>
                            <th>No</th>
                            <th>Nama Siswa</th>
                            <th>Jenis Kelamin</th>
                            <th>Olahraga</th>
                            <th>IPA/IPS</th>
                            <th>Matematika</th>
                        </tr>
                    </thead>
                    <tbody>
                        <?php
                            $no = 1;
                            $query = mysqli_query($koneksi, "SELECT *
FROM tbl_siswa");
                            while ($row = mysqli_fetch_array($query))
                            {
                                echo "<tr>
                                    <td>$no</td>
                                    <td>{$row['Nama_Siswa']}</td>
                                    <td>" .
ucfirst($row['Jenis_Kelamin']) . "</td>
                                    <td>{$row['Olahraga']}</td>

```

```

                <td>{$row['IPA_IPS']}

```

```

        <?php if (isset($_GET['proses'])): ?>
        <?php
        // Kosongkan tabel hasil terlebih dahulu
        mysqli_query($koneksi, "TRUNCATE TABLE
tbl_hasil");

        $siswaQuery = mysqli_query($koneksi, "SELECT *
FROM tbl_siswa");
        $ekskulQuery = mysqli_query($koneksi, "SELECT *
FROM tbl_ekskul");

        // Simpan semua ekskul
        $ekskulList = [];
        while ($eks = mysqli_fetch_array($ekskulQuery)) {
            $ekskulList[] = [
                'nama_ekskul' => $eks['nama_ekskul'],
                'Olahraga' => $eks['Olahraga'],
                'IPA_IPS' => $eks['IPA_IPS'],
                'Matematika' => $eks['Matematika']
            ];
        }

        // Simpan hasil untuk ditampilkan
        $hasil = [];

        while ($siswa = mysqli_fetch_array($siswaQuery)) {
            $v1 = [$siswa['Olahraga'], $siswa['IPA_IPS'],
$siswa['Matematika']];
            $maxSimilarity = -1;
            $rekomendasi = "-";

            foreach ($ekskulList as $eks) {
                $v2 = [$eks['Olahraga'], $eks['IPA_IPS'],
$eks['Matematika']];
                $dot = $v1[0]*$v2[0] + $v1[1]*$v2[1] +
$v1[2]*$v2[2];
                $mag1 = sqrt($v1[0]**2 + $v1[1]**2 +
$v1[2]**2);
                $mag2 = sqrt($v2[0]**2 + $v2[1]**2 +
$v2[2]**2);
                $similarity = ($mag1 * $mag2 != 0) ? $dot
/ ($mag1 * $mag2) : 0;

                if ($similarity > $maxSimilarity) {
                    $maxSimilarity = $similarity;
                    $rekomendasi = $eks['nama_ekskul'];
                }
            }

            // Simpan ke tabel hasil
            $nama_siswa =
mysqli_real_escape_string($koneksi, $siswa['Nama_Siswa']);
            $rekomendasi_ekskul =
mysqli_real_escape_string($koneksi, $rekomendasi);
            mysqli_query($koneksi, "INSERT INTO tbl_hasil
(nama_siswa, rekomendasi) VALUES ('$nama_siswa',
'$rekomendasi_ekskul')");

```

```

        $hasil[] = [
            'nama_siswa' => $siswa['Nama_Siswa'],
            'rekomendasi' => $rekomendasi,
            'similarity' => round($maxSimilarity, 4)
        ];
    }
    ?>

<div class="mt-5">
    <div class="card">
        <div class="card-header bg-info text-
white">
            <h6 class="m-0">Hasil Rekomendasi
Ekskul</h6>
        </div>
        <div class="card-body p-3">
            <div class="table-responsive">
                <table class="table table-striped
table-bordered">
                    <thead class="thead-dark">
                        <tr>
                            <th>Nama Siswa</th>
                            <th>Rekomendasi
Ekskul</th>
                            <th>Nilai
Similaritas</th>
                        </tr>
                    </thead>
                    <tbody>
                        <?php foreach ($hasil as
$row): ?>
                            <tr>
                                <td><?=
$row['nama_siswa'] ?></td>
                                <td><?=
$row['rekomendasi'] ?></td>
                                <td><?=
$row['similarity'] ?></td>
                            </tr>
                        <?php endforeach; ?>
                    </tbody>
                </table>
                <a href="cetak-hasil.php"
target="_blank" class="btn btn-success mt-3">🖨️ Cetak Hasil</a>
            </div>
        </div>
    </div>
<?php endif; ?>
</div>
</div>

<?php include 'footer.php'; ?>
</body>
</html>

```

LAMPIRAN

1. Surat Izin



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/IBAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
Website: <http://www.umsu.ac.id> Email: info@umsu.ac.id [umsu.medan](https://www.facebook.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.instagram.com/umsu.medan) [umsu.medan](https://www.youtube.com/channel/UCqj8K8K8K8K8K8K8K8K8K8K) [umsu.medan](https://www.tiktok.com/@umsu.medan)

Nomor : 797/IL3-AU/UMSU-09/F/2025
Lampiran : -
Perihal : **IZIN RISET PENDAHULUAN**

Medan, 10 Shafar 1447 H
04 Agustus 2025 M

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Pimpinan
SMA CERDAS MURNI
Jl. Beringin Ps. VII No.33, Tembung, Kec. Medan Tembung, Kabupaten Deli Serdang,
Sumatera Utara 20371

Di Tempat

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat, sehubungan mahasiswa kami akan menyelesaikan studi, untuk itu kami memohon kesediaan Bapak / Ibu untuk memberikan kesempatan pada mahasiswa kami melakukan riset di **Perusahaan / Instansi** yang Bapak / Ibu pimpin, guna untuk penyusunan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi Strata Satu (S-1)

Adapun Mahasiswa/i di Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tersebut adalah:

Nama : Rizki Ramdani
Npm : 2109010027
Jurusan : Sistem Informasi
Semester : VIII (Delapan)
Judul : Penentuan Pembobotan Pemilihan Program Ekstrakurikuler Berdasarkan Kriteria Dan Kemampuan Siswa Menggunakan Algoritma Cosine Similarity Di SMA Cerdas Murni

Email : ramdanirizki2411@gmail.com
Hp/Wa : 081318878091

Demikianlah surat kami ini, atas perhatian dan kerjasama yang Bapak / Ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh



Cc.File



Dekan

Prof. Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom.
NIDN : 0127099201



2. Surat Balasan



YAYASAN ADLIN MURNI PERGURUAN ISLAM SMA CERDAS MURNI

Sekretariat : Jl. Beringin No. 33 Telp. (061) 7384039 Pasar VII Tembung Kec. Percut Sei Tuan Kab. Deli Serdang

SURAT KETERANGAN NOMOR :254/SMA-CM/T.I/VIII/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erlina, M.Pd
Jabatan : Kepala SMA CERDAS MURNI
Alamat : Jl. Beringin No. 33 Pasar VII Tembung

Berdasarkan surat Nomor : 797/IL3-AU/UMSU-09/F/2025 tertanggal : 4 Agustus 2025 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan ini menerangkan bahwa telah memberi izin kepada :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Rizki Hamdani	2109010027	Sistem Informasi

Untuk melakukan Penelitian guna memenuhi syarat penyusunan Tugas Akhir / Skripsi di SMA Swasta Cerdas Murni dimulai pada tanggal 10 Maret 2025 dan telah selesai pada tanggal 31 Juli 2025 yang dilaksanakan di SMA Swasta Cerdas Murni Kab. Deli Serdang dengan judul:

"PENENTUAN PEMBOBOTAN PEMILIHAN PROGRAM EKSTRAKURIKULER BERDASARKAN KRITERIA DAN KEMAMPUAN SISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA COSINE SIMILARITY DI SMA CERDAS MURNI."

Perlu kami beritahukan bahwa dalam pelaksanaan pengambilan data yang bersangkutan telah memenuhi ketentuan yang ditetapkan.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Atas nama, 5 Agustus 2025
Kepala Sekolah,

Erlina, M.Pd

3. Berita Acara Pembimbing Skripsi



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/NU/2019
 Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6621093
<http://fkip.umsumedan.ac.id> info@umsumedan.ac.id [umsumedan](https://www.facebook.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.instagram.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.youtube.com/umsumedan) [umsumedan](https://www.linkedin.com/umsumedan)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Rizki Ramdani
 NPM : 2109010027
 Nama Dosen Pembimbing :
 Program Studi : Sistem Informasi
 Konsentrasi :
 Judul Penelitian :

Item	Hasil Evaluasi	Tanggal	Paraf Dosen
1.	Revisi Bab 1 (Pendahuluan)	26/5 2025	
2.	Revisi Bab 1 (Latar belakang masalah)	3/6 2025	
3.	Revisi Bab 2 (Flowchart)	10/6 2025	
4.	Revisi Sempro bab 1 (Latar belakang masalah kurang spesifikasi)	8/7 2025	
5.	ACC revisi sempro	9/7 2025	
6.	Bab 4 (mengubah kata letak menu tampilan dan perhitungan)	4/8 2025	
7.	Bab 5 (terlalu banyak kesimpulan)	05/8 2025	
8.	ACC Sidang	21/8 2025	

Medan, Agustus 2025

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi
Sistem Informasi


 (Dr. Firahmi Rizky, S.Kom, M.Kom)

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing


 (Wilda Rina HSB, M.Kom)





4. LOA Jurnal



LETTER OF ACCEPTANCE

Dear Corresponding Author **Rizki Ramdani**

We are pleased to inform you that your submission ID: **1725-JAIEA** titled **Weighting Determination for Extracurricular Program Selection Based on Student Criteria and Abilities Using the Cosine Similarity Algorithm at SMA Cerdas Murni** " having author(s): **Rizki Ramdani, Wilda Rina Hasibuan** for publication in **Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (E-ISSN 2808-4519)**, **Accredited by Sinta Rank 5**. The acceptance decision was based on the reviewers' evaluation after double-blind peer review and the chief editor's **approval**.

You shall submit the Open Access processing fee (Rp.300,000,- / \$20.00) please use transfer/bank draft to:

Bank : Permata Bank
Account Name : Akim Manaor Hara Pardede
Account Number (IDR)/(USD) : 4119651064
Swift Code : BBBBAIDJ10SS

After performing the bank transfer, please email a copy of the transaction to jalea@ioinformatic.org for with subject [Payment for: Your paper id, author's name]. All bank charges are to be covered by the author. Payments made are NOT refundable.

Kindly proceed with registration fee submission for slot allocation in **15th October 2025, Vol. 5, No. 1**. The final updated copy can be submitted at a later time after slot reservation.

We shall encourage more quality submissions from you and your colleagues in the future.

Please do acknowledge receiving this notification.

Regards,



Dr. Ir. Akim Manaor Hara Pardede, ST., M.Kom
Editor-in-Chief
Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)

5. Hasil Turnitin

ORIGINALITY REPORT			
23%	21%	8%	11%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS
PRIMARY SOURCES			
1	eprints.pancabudi.ac.id Internet Source	2%	
2	repository.umsu.ac.id Internet Source	2%	
3	fikti.umsu.ac.id Internet Source	1%	
4	lib.unnes.ac.id Internet Source	1%	
5	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	1%	
6	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	1%	
7	repository.sari-mutiara.ac.id Internet Source	1%	
8	ojs.trigunadharma.ac.id		