

Penerapan Algoritma Cart dalam Penentuan Jurusan Siswa di SMA Studi Kasus SMA Negeri 2 Perbaungan

Kiki Amanda ¹, Darjat Saripurna ², Mhd. Zulfansyuri Siambaton ¹

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 23 November 2023

Revisi Akhir: 02 Maret 2024

Diterbitkan Online: 03 Maret 2024

KATA KUNCI

Data Mining; Penjurusan Siswa;

Algoritma Cart; PHP; MySQL

KORESPONDENSI

Phone: +62 813 7038 5066

E-mail: kikiamanda030@gmail.com

A B S T R A K

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi semakin berkembang pesat sehingga wajib bagi kita untuk terus mengikuti kemajuan teknologi tersebut. Perkembangan tersebut telah membawa manusia menentukan tingkat efisien yang tinggi dalam segala bidang. Salah satu bidang yang membutuhkan aplikasi yang dapat menunjang keputusan adalah bidang pendidikan yaitu untuk penentuan jurusan siswa baru. Penentuan jurusan siswa baru adalah proses yang dilakukan sebagai tahapan agar mendapatkan jurusan yang sesuai dengan minat dan kemampuan dari masing-masing siswa. SMA Negeri 2 Perbaungan merupakan salah satu sekolah yang melakukan penjurusan untuk siswa baru, jurusan dibagi menjadi dua yaitu IPA dan IPS. Untuk membantu proses pembagian jurusan penulis menggunakan proses *Data Mining* yaitu metode klasifikasi dengan Algoritma *Classification And Regression Tree (CART)*. Tujuan dirancangnya sistem ini adalah demi memudahkan pihak sekolah dalam menentukan jurusan siswa. Sistem ini dirancang dengan menggunakan software PHP dan database MySQL.

PENDAHULUAN

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi tersebut [1]. Pengertian aplikasi menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut: Menurut Jogiyanto (1999 : 12) adalah penggunaan dalam suatu komputer, intruksi atau pernyataan yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses input menjadi output. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1998 : 52) adalah penerapan dari rancang sistem untuk mengolah data yang menggunakan aturan atau ketentuan bahasa pemrograman tertentu. Menurut Rachmad Hakim S, adalah perangkat lunak yang digunakan untuk tujuan tertentu, seperti mengolah dokumen, mengatur *windows* dan permainan dan sebagainya. Menurut Harip Santoso, adalah suatu kelompok file (*form, class, report*) yang bertujuan untuk melakukan aktivitas tertentu yang saling terkait, misalnya aplikasi *payroll*, aplikasi *fixed asset*, dan lain-lain [1].

SMA Negeri 2 Perbaungan memiliki dua jurusan yaitu IPA dan IPS, dalam penentuan jurusan biasanya dilakukan analisis data nilai yang dilakukan oleh sekelompok guru beserta pembagian kelas di kelompokkan berdasarkan nilai akademik yang di peroleh oleh siswa pada saat ujian masuk SMA, namun cara manual tersebut dinilai kurang efektif karena membutuhkan waktu yang lama juga rentan dengan kesalahan dalam menganalisis data nilai serta pemeriksaan nilai akibat *human error*. SMA Negeri 2 Perbaungan ini memiliki sekitar 200 lebih siswa/i sehingga masalah yang sering muncul ialah pemilihan jurusan yang berlangsung lama karena dilakukan secara manual serta beberapa masalah seperti kesalahan dalam melakukan penghitungan nilai hasil akibat banyaknya siswa/i, oleh karena itu diperlukan sistem penilaian baru yang dapat memutuskan jurusan yang sesuai dengan kriteria siswa/i dengan memanfaatkan data nilai Ujian Akhir Sekolah siswa di SMP.

Nilai ujian akhir sekolah dijabarkan untuk menentukan jurusan yang sesuai dengan potensi siswa, sehingga tidak timbul permasalahan seperti terhambatnya perkembangan potensi siswa akibat asal-asalan dalam memilih jurusan di SMA. Dengan menggabungkan semua nilai siswa dan di proses melalui sistem ini maka dapat membantu guru dalam menentukan kriteria siswa yang cocok untuk masuk ke jurusan IPA atau IPS.

TINJAUAN PUSTAKA

Penentuan Jurusan

Penentuan jurusan adalah proses yang dilakukan sebagai tahapan agar mendapatkan jurusan yang sesuai dengan minat dan kemampuan dari masing-masing siswa [2]. Penjurusan siswa baru merupakan proses yang dilakukan untuk mengarahkan siswa baru ke jurusan yang lebih rinci untuk meningkatkan kemampuan dan sebagai penunjang untuk mengembangkan diri [3].

Decision Tree

Decision tree adalah metode pengambilan keputusan teknik klasifikasi dengan struktur *flowchart* yang mirip dengan pohon. Model yang dibentuk oleh metode ini sangat mudah dipahami sehingga menjadikan metode ini sangat umum dan populer. Terdiri dari beberapa algoritma dalam membangun *tree* yaitu CART, ID5, dan C4.5. Dalam penelitian ini menggunakan algoritma CART [4].

Algoritma Cart

Merupakan algoritma yang umum dan banyak digunakan yang mengintegrasikan berbagai faktor dari sumber yang berbeda untuk masalah klasifikasi dan regresi berdasarkan biner rekursif. Algoritma ini tergolong dalam model *nonparametric* yang tidak memerlukan bentuk fungsional dan telah terbukti menjadi alat ampuh untuk masalah prediksi dan klasifikasi. CART mengandalkan partisi biner rekursif dari data dasar pembangunan pohon regresi. Pohon didirikan dari dataset yang dikumpulkan di simpul pohon akar dan setiap node dibagi menjadi dua node turun menggunakan variabel pemisahan. Pemilihan variabel pemisahan mencari penurunan variabilitas dalam node dan untuk peningkatan variabilitas antara node, dengan setiap partisi yang diperoleh menghasilkan pohon dengan variabilitas yang lebih sedikit daripada pohon sebelumnya [4].

Berdasarkan penelitian [5] menunjukkan bahwa berdasarkan nilai precision, nilai precision metode naive bayes lebih baik dibandingkan dengan metode yang lain dengan nilai 77,51%. Sedangkan berdasarkan nilai recall dan accuracy, decision tree lebih baik dibandingkan dengan metode yang lain dengan nilai recall sebesar 90,80% dan nilai accuracy sebesar 79,41% [6].

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada algoritma CART ini sebagai berikut: Pertama, lakukan penyusunan calon cabang (candidate split) terhadap seluruh variabel prediktor dengan lengkap. Daftar yang berisi calon cabang tersebut dinamakan calon cabang mutakhir. Kedua, lakukan penilaian seluruh calon cabang mutakhir dengan melakukan perhitungan nilai besaran kesesuaian $\Phi(s|t)$. Lakukan tahapan kedua sampai tidak adalagi noktah keputusan dan akan berhenti jika tidak ada lagi noktah keputusan. Untuk mencari kesesuaian $\Phi(s|t)$ dari calon cabang s pada noktah keputusan t menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\Phi(s|t) = 2P_L P_R Q(s|t) \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Dimana } Q(s|t) = \sum_{i=1}^{\text{jumlah}} |P(j|t_L) - P(j|t_R)| \dots \dots \dots (2)$$

t_L = cabang kiri dari noktah keputusan t

t_R = cabang kanan dari noktah keputusan t

$$\text{dimana } P_L = \frac{\text{jumlah catatan pada calon kiri } t_L}{\text{jumlah catatan pada data latihan}} \dots \dots \dots (3)$$

$$P(j|t_L) = \frac{j \text{ calon cabang kiri } t_L}{\text{noktah keputusan } t} \dots \dots \dots (4)$$

$$P_R = \frac{\text{jumlah catatan pada calon kiri } t_R}{\text{jumlah catatan pada data latihan}} \dots \dots \dots (5)$$

$$P(j|t_R) = \frac{j \text{ calon cabang kiri } t_R}{\text{noktah keputusan } t} \dots \dots \dots (6)$$

Kelebihan Algoritma CART

Adapun kelebihanannya yaitu :

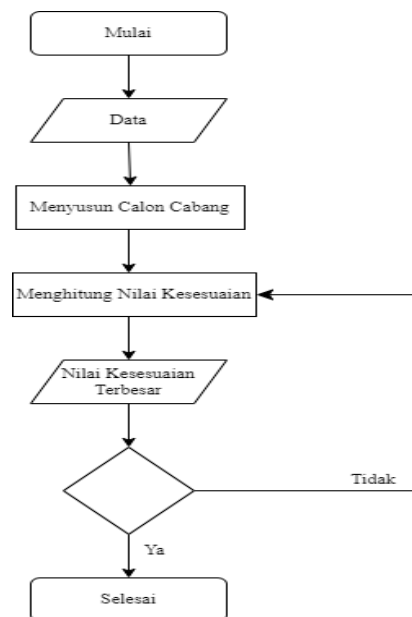
1. Metode klasifikasi ini lebih mudah di interpretasikan.
2. Mempunyai tingkat akurasi yang tinggi.
3. Dapat melakukan handling variabel dalam jumlah banyak dengan skala variabel campuran melalui prosedur pemilihan biner.

Kekurangan Algoritma CART

Adapun kekurangannya yaitu :

1. Hasil akhir tidak didasarkan pada model probabilistik.
2. Tidak ada tingkat probabilitas atau selang kepercayaan yang berhubungan dengan dugaan yang didapat dari pohon CART untuk pengelompokkan data baru [7].

Flowchart Algoritma Cart



Gambar 1. Flowchart Algoritma Cart

METODOLOGI

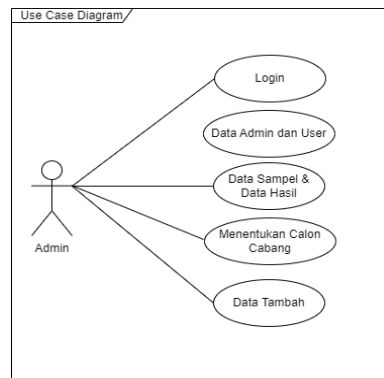
Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Observasi
Penulis melakukan tinjauan langsung lapangan melakukan analisa dan evaluasi data yang berhubungan dengan topik yang penulis angkat dalam penelitian ini.
2. Wawancara
Penulis melakukan wawancara dengan pihak terkait agar mendapatkan data yang otentik dan valid sehingga mempermudah dalam meneliti topik yang penulis angkat.

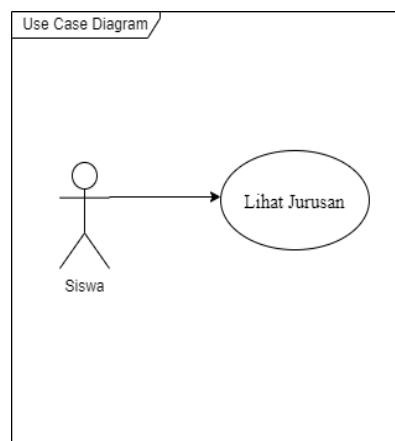
Perancangan Sistem

Use Case Diagram



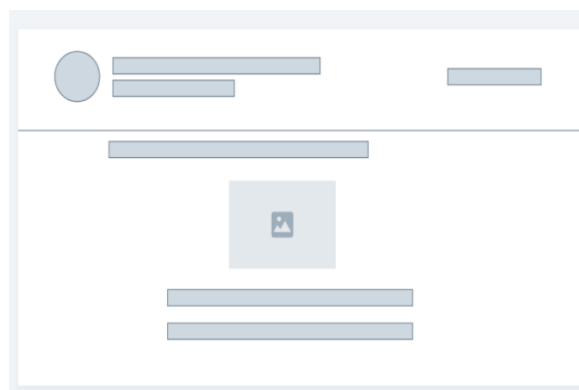
Gambar 2. Use Case Diagram Admin

Pada gambar 2 menggambarkan *use case* diagram untuk admin, seorang admin dapat mengakses semua fitur menu aplikasi dari menu data admin dan *user*, menu data sampel dan data hasil, menu menentukan calon cabang, menu data tambah. Admin memiliki otoritas penuh pada aplikasi penentuan jurusan ini, sehingga memiliki wewenang dalam menambang *user* pengguna aplikasi, yang tujuannya agar aplikasi tidak di salah gunakan.



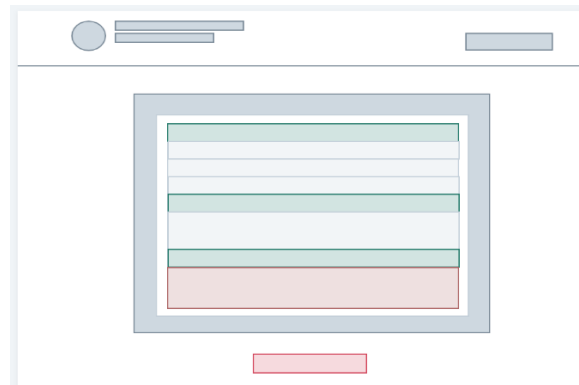
Gambar 3. Use Case Diagram Siswa

Pada gambar 3 merupakan *use case* diagram untuk siswa. Seorang siswa hanya dapat mengakses fitur menu seperti lihat jurusan. Seorang siswa tidak dapat mengedit dan menghapus data.



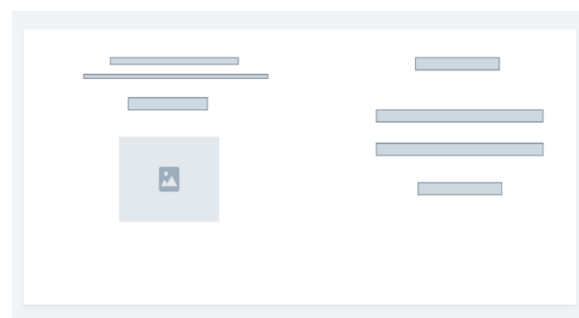
Gambar 4. Perancangan Menu Lihat Jurusan

Pada gambar 4 Tampilan lihat jurusan merupakan halaman pertama yang dapat diakses oleh *user*. Dalam tampilan lihat jurusan ini, *user* atau siswa dapat melihat jurusan yang sesuai dengan hasil nilai yang mereka dapatkan. Siswa dapat memasukkan NISN mereka masing-masing, lalu siswa dapat mengklik tombol periksa untuk melihat hasil jurusan yang siswa dapatkan.



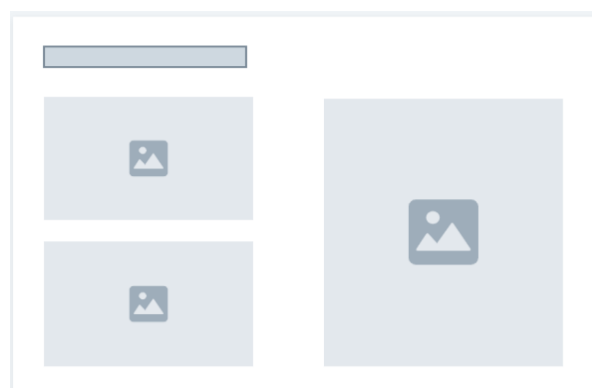
Gambar 5. Perancangan Menu Hasil Jurusan Siswa

Pada gambar 5 Tampilan hasil ketentuan untuk jurusan siswa yang sesuai dengan perhitungan algoritma *CART* berdasarkan nilai siswa yang sudah diinput melalui menu admin. Pada hasil ini siswa dapat melihat jurusan yang sesuai dengan kemampuan dan nilai siswa yang sudah ada. Hasil ini merupakan hasil akhir perhitungan algoritma *CART*.



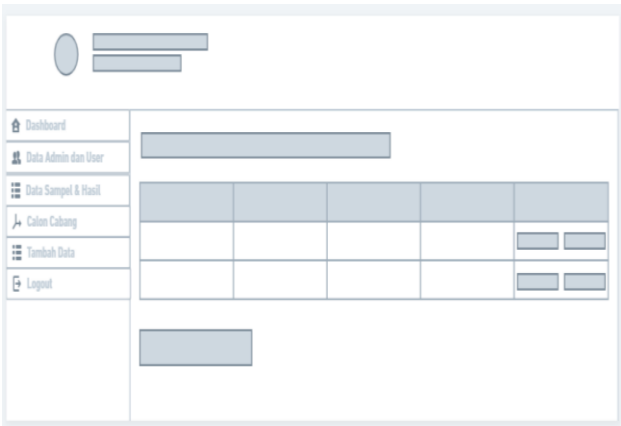
Gambar 6. Perancangan Menu *Login Admin*

Pada gambar 6 Tampilan *login* merupakan tampilan yang dapat diakses oleh tingkatan *user admin*. Dalam tampilan *login* terdapat beberapa komponen antara lain *form* untuk *username* dan *password*, tombol *login* untuk melengkapi tampilan *login*.



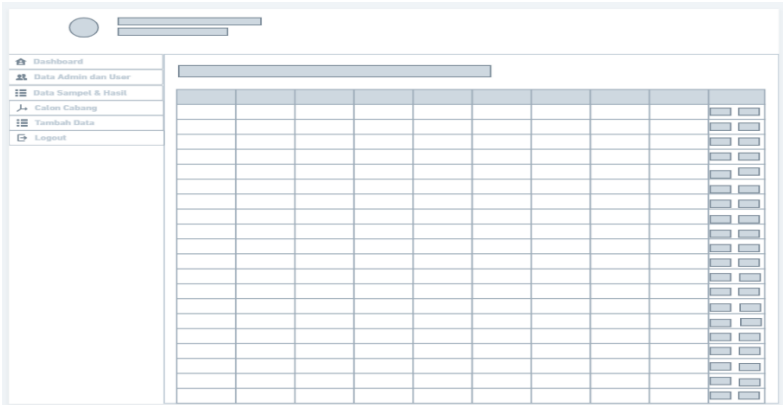
Gambar 7. Perancangan Menu *Dashboard*

Pada gambar 7 merupakan tampilan halaman *dashboard* yang akan tampil setelah admin melakukan proses *login*. Pada halaman *dashboard* admin dapat melihat sekilas tentang sekolah SMA Negeri 2 Perbaungan.



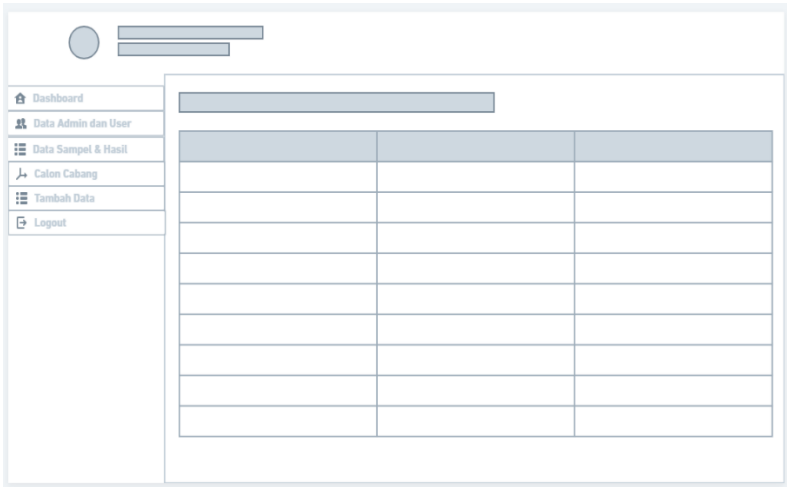
Gambar 8. Perancangan Menu Data Admin Pada Menu Admin

Pada gambar 8 Merupakan halaman data admin yang dikelola oleh admin pada tabel menu admin. Pada menu ini, admin dapat menambah, mengedit, dan menghapus data admin dan user yang sudah ada. Admin dapat menambahkan data admin baru dan dapat mengedit serta menghapus data yang sudah ada.



Gambar 9. Perancangan Menu Data Sampel & Data Hasil Siswa

Pada gambar 9 Merupakan tampilan data sampel & data hasil siswa yang digunakan sebagai bahan perhitungan penentuan jurusan dengan algoritma CART. Data sampel yang digunakan pada aplikasi ini sebanyak 20 sampel atau siswa. Data sampel di atas dapat diedit dan dihapus oleh admin.



Gambar 10. Perancangan Menu Menentukan Calon Cabang

Pada gambar 10 Tampilan menu admin dalam menentukan calon cabang. Calon cabang ini digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan cabang mana yang nantinya akan menjadi calon jurusan terhadap siswa tersebut.

Algoritma *CART* akan membaca calon cabang pada setiap step algoritma yang dijalankan, maka penentuan calon cabang dalam algoritma *CART* sangat penting.

HASIL DAN PEMBAHASAN

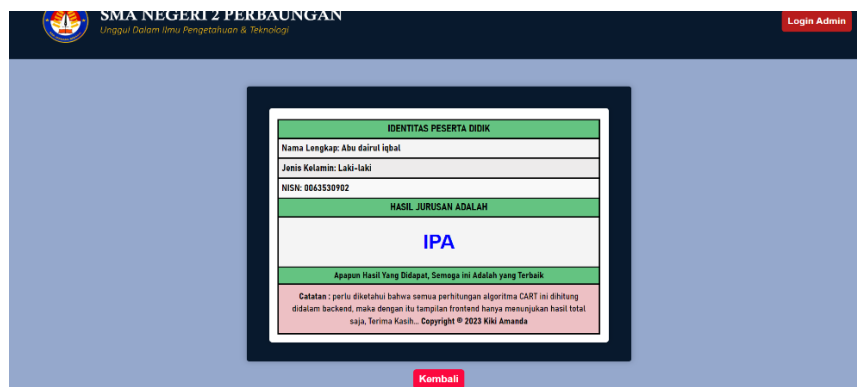
Implementasi

Tampilan halaman menu lihat jurusan pada gambar nomor 11.



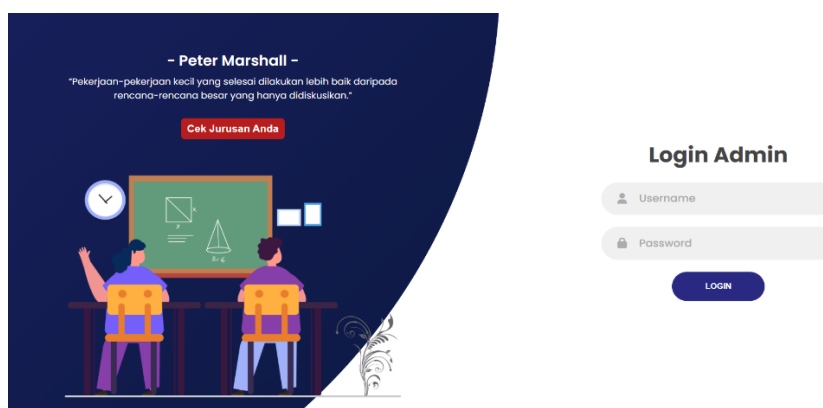
Gambar 11. Halaman Lihat Jurusan

Tampilan halaman menu hasil jurusan siswa pada gambar 12.



Gambar 12. Halaman Hasil Jurusan Siswa

Tampilan halaman *login* pada gambar nomor 13.



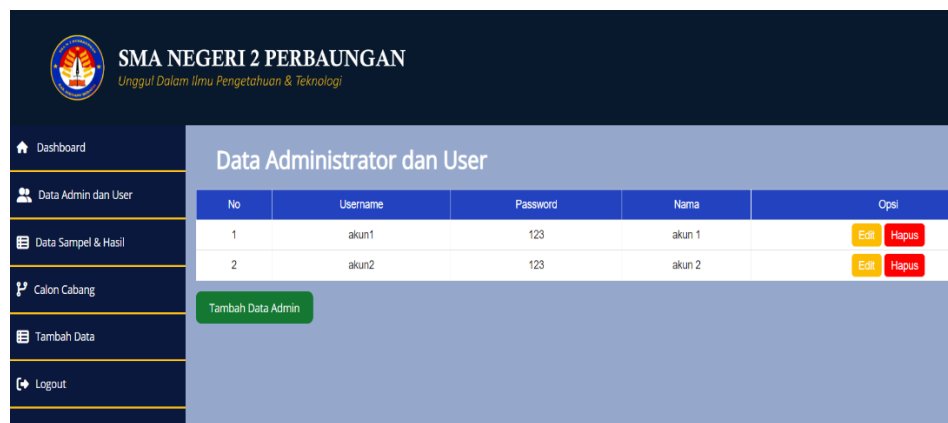
Gambar 13. Halaman *Login*

Tampilan halaman *dashboard* pada gambar nomor 14.



Gambar 14. Halaman *Dashboard*

Tampilan halaman data admin pada gambar nomor 15.



Gambar 15. Halaman Data Admin

Tampilan halaman data sampel dan data hasil siswa pada gambar nomor 16.

SMA NEGERI 2 PERBAUNGAN Unggul Dalam Ilmu Pengetahuan & Teknologi										
Data Sampel Siswa SMA Negeri 2 Perbaungan										
No	NISN	Nama Siswa	Jenis Kelamin	MTK	IPA	IPS	B.ing	Jurusan	Aksi	
1	0063530902	Abu dairui iqbal	Laki-laki	78	89	87	78	IPA	Edit	Hapus
2	0071222129	Ayu rachma sabrina	Perempuan	90	92	85	80	IPA	Edit	Hapus
3	0078480948	Ayu zahara	Perempuan	80	91	85	80	IPA	Edit	Hapus
4	0071553645	Bima aditya	Laki-laki	79	83	81	81	IPA	Edit	Hapus
5	0076177647	Hafidh hadiwijaya	Laki-laki	85	90	85	85	IPA	Edit	Hapus
6	0064795491	Anggun pratwi	Perempuan	81	80	90	82	IPS	Edit	Hapus
7	0065799675	Dini alifa	Perempuan	82	82	92	79	IPS	Edit	Hapus
8	0072546020	Billy irwanda	Laki-laki	80	85	89	86	IPS	Edit	Hapus
9	0076009383	Aad gerardi	Laki-laki	79	84	79	80	IPA	Edit	Hapus
10	0078854168	Lia ariani	Perempuan	83	86	83	78	IPA	Edit	Hapus
11	0075253795	Alisa	Perempuan	89	78	88	81	IPS	Edit	Hapus
12	0074930519	Bagus	Laki-laki	80	80	90	89	IPS	Edit	Hapus
13	0073856345	Azril fajar	Laki-laki	85	79	86	81	IPS	Edit	Hapus

Gambar 16. Halaman Data Sampel dan Data Hasil Siswa

Tampilan halaman menentukan calon cabang pada gambar nomor 17.



No	Calon Cabang Kiri (tL)	Calon Cabang Kanan (tR)
1	Jumlah Siswa Laki-laki	Jumlah Siswa Perempuan
2	Rata-rata Nilai IPA ≤ 80	Rata-rata Nilai IPA > 80
3	Rata-rata Nilai IPA ≤ 85	Rata-rata Nilai IPA > 85
4	Rata-rata Nilai IPS ≤ 80	Rata-rata Nilai IPS > 80
5	Rata-rata Nilai IPS ≤ 85	Rata-rata Nilai IPS > 85
6	Rata-rata Nilai Bing ≤ 80	Rata-rata Nilai Bing > 80
7	Rata-rata Nilai Bing ≤ 85	Rata-rata Nilai Bing > 85
8	Rata-rata Nilai MTK ≤ 80	Rata-rata Nilai MTK > 80
9	Rata-rata Nilai MTK ≤ 85	Rata-rata Nilai MTK > 85

Gambar 17. Halaman Menentukan Calon Cabang

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan implementasi yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Aplikasi ini dibangun untuk mengganti sistem pemilihan jurusan yang sebelumnya masih secara manual dengan sistem terbaru berbasis web untuk menghindari beberapa kesalahan seperti human error dan proses yang akan lebih cepat tidak membutuhkan waktu lama. Aplikasi ini dibangun untuk mempermudah pihak sekolah dalam menentukan jurusan daripada siswa/i di SMA Negeri 2 Perbaungan, siswa/i dapat memilih jurusan tanpa harus bingung karena pemilihan jurusan mengikuti serangkaian sistem yang ada dalam aplikasi pemilihan jurusan yang telah dibangun.

Saran

Beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi kedepannya sebagai berikut: Disarankan untuk menambahkan beberapa fitur yang lain nya agar aplikasi lebih bagus dan lebih kompleks sehingga dapat memenuhi kebutuhan di SMA Negeri 2 Perbaungan. Disarankan untuk adanya pengembangan lebih lanjut dari sistem informasi yang dirancang, sehingga menjadi sistem informasi yang terpadu untuk menanggulangi dan mengolah data yang lebih besar dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurahman, H . & Riswaya, A.R. 2014. "APLIKASI PINJAMAN PEMBAYARAN SECARA KREDIT PADA BANK YUDHA BHAKTI". *Jurnal Computech & Bisnis*. Vol 8 No 2.
- [2] Haris, F.A. & Kurniati. 2022. "PENERAPAN ALGORITMA CLASSIFICATION AND REGRESSION TREE (CART) UNTUK KLASIFIKASI JURUSAN SISWA BARU MAN 1 OKU TIMUR". *Bina Darma Conference on Computer Science*.
- [3] Nugroho, Y.S., 2015. Klasifikasi dan Klastering Penjurusan Siswa SMA Negeri 3 Boyolali. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 1(1), pp.1-6.
- [4] Monalisa, S. & Hadi, F. 2020. "Penerapan Algoritma CART Dalam Menentukan Jurusan Siswa di MAN 1 Inhil". *Jurnal SISFOKOM (Sistem Informasi dan Komputer)*. Vol 9 No 3.
- [5] Y. S. Nugroho and N. S. Haryati, "Klasifikasi dan Klastering Penjurusan Siswa SMA Negeri 3 Boyolali," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput dan Inform* vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2015.
- [6] Y. S. Nugroho, "Klasifikasi dan Klastering Penjurusan Siswa SMA Negeri 3 Boyolali," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput dan Inform* vol. 1, no. 1, p. 1, 2015.
- [7] Akbar, K. & Hayaty, M. 2020. "Data Balancing Untuk Mengatasi Imbalance Dataset Pada Prediksi Produksi Padi". *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*. Vol 2 No 02.