

Perancangan dan Implementasi Backend Sistem Database Siswa di SMA Negeri 4 Batam

Winson Kennedy¹, Heru Wijayanto Aripardono, S.Kom., M.M.²

Universitas Internasional Batam

email: 2131027.winson@uib.edu, heru.wijayanto@uib.ac.id

Abstrak

SMA Negeri 4 Batam merupakan sekolah yang berlokasi di kota Batam sudah berdiri sejak tahun 2002 serta memiliki jumlah murid yang cukup banyak. Dengan banyaknya siswa di sekolah ini, para tenaga didik kesulitan dalam melakukan pendataan identitas ataupun akademik siswa. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan membantu sekolah ini dengan dihasilkannya sebuah *backend* database siswa. Metode yang digunakan yaitu waterfall yang dimulai dari analisa kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian dan juga pemeliharaan. Diharapkan dengan dihasilkannya *backend* database siswa yang telah diimplementasikan ke website ini dapat mendukung terlaksananya kegiatan belajar mengajar di sekolah ini.

Kata Kunci: SMA Negeri 4 Batam, Backend Database Siswa, Website

Abstract

SMA Negeri 4 Batam is a school located at Batam that has been established since 2002 and has quite a large number of students. With so many students at this school, the educational personnel encounter difficulty in collecting student identity and academic data. Therefore, this activity aims to help this school by producing a student database *backend*. The method used is waterfall starting from needs analysis, design, implementation, testing and maintenance. It is hoped that the production of student database *backend* that has been implemented on website can support the implementation of teaching and learning activities at this school.

Keywords: SMA Negeri 4 Batam, Student Database Backend, Website

Pendahuluan

SMA Negeri 4 (SMAN4) Batam merupakan sekolah yang terletak di Tiban Lama, Kecamatan Sekupang, Kota Batam. Sekolah ini telah didirikan sejak tahun 2002 dan telah meluluskan ribuan siswa dari berbagai angkatan hingga saat ini. Adapun siswa di sekolah ini terbagi ke dalam 2 jurusan yaitu IPA dan IPS khusus siswa kelas 11 dan 12. Sekolah ini juga memiliki ruang kelas yang berjumlah 36. Selain itu, sekolah ini memiliki berbagai fasilitas yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran seperti laboratorium komputer, fisika, kimia, biologi, dan lainnya.

Pada era yang serba digital ini, penggunaan teknologi dalam

mempermudah kita dalam melakukan berbagai kegiatan sudah menjadi hal biasa. Pengaruh teknologi yang sangat besar dalam aspek kehidupan menjadikannya ikut berperan penting dalam kehidupan masyarakat luas (Fikastiana Cahya et al., 2021). Bahkan teknologi sudah menjadi hal yang tak terhindarkan dan sudah menjadi sebuah kebutuhan. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada saat ini semakin banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang dan aspek kehidupan, salah satunya adalah dalam bidang akademik (Syahputra et al., 2023). Penggunaan teknologi pada bidang akademik atau pendidikan contohnya pada dunia persekolahan dalam mengelola data peserta didik, seperti pada Sekolah

Menengah Atas (SMA) Negeri 4 Batam dengan jumlah murid yang dikategorikan cukup banyak yaitu dengan total siswa keseluruhan mencapai 1373 dari 3 angkatan saat ini. Dengan begitu, diperlukan tenaga, waktu, serta ketelitian yang lebih dalam melakukan pendataan identitas, akademik ataupun pada saat melakukan pencarian data siswa disekolah tersebut dan lain sebagainya. Metode pendataan saat ini masih dilakukan secara manual. Hal ini tentunya memiliki beberapa keterbatasan, mengakibatkan proses pendataan yang perlu melalui beberapa tahapan dan membutuhkan waktu yang lama (Nabila & Wati, 2022). Akibatnya, ini akan sedikit menyulitkan para guru dan tenaga didik di SMA Negeri 4 Batam.

Oleh karena itu, sekolah ini memerlukan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengelola data-data siswa tersebut dikarenakan jumlah siswa yang banyak dan dengan adanya kegiatan ini, kedepannya hal-hal seperti pendataan siswa dapat dilakukan secara daring melalui sistem. Pengelolaan data tersebut akan dapat lebih mudah dilakukan dengan menggunakan sistem informasi akademik (Latif et al., 2021). Sistem informasi akademik memiliki tujuan untuk mendukung penyelenggaraan pendidikan, sehingga lembaga pendidikan dapat menyediakan layanan informasi yang efektif dan efisien (Dwiyatno et al., 2022). Sehingga dengan adanya pemanfaatan sistem informasi akademik diharapkan setiap kegiatan akademik dapat terkelola dengan baik untuk memaksimalkan pelayanan akademik di lingkungan sekolah (Solahudin, 2021). Teknologi atau sistem yang dirancang ini tentunya akan banyak membantu para guru dan tenaga didik di SMA Negeri 4 Batam.

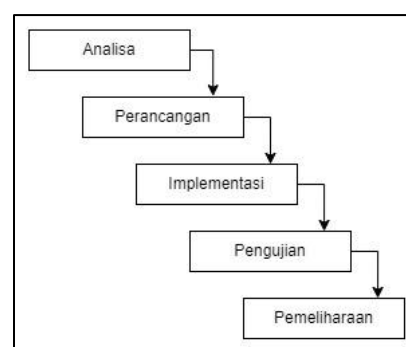
Masalah

Saat ini, metode pendataan dan pengelolaan data identitas ataupun akademik peserta didik masih dilakukan secara manual oleh tenaga didik di SMA Negeri 4 Batam. Oleh karena itu, para

tenaga didik kesulitan dan diperlukan waktu dalam melakukan pendataan karena jumlah siswa yang cukup banyak di sekolah ini sehingga lebih lama dan kurang efisien.

Metode

Dalam mengembangkan *backend* sistem database siswa yang bertujuan memudahkan para tenaga didik di SMA Negeri 4 Batam, metode yang digunakan yaitu metode waterfall. Menurut (Wirayuda & Sutabri, 2024), metode waterfall merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang linear, di mana setiap tahapan proyek, mulai dari analisis, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, dilakukan secara berurutan dan terstruktur. Inti dari metode waterfall merupakan pengerjaan suatu sistem yang dilakukan secara berurutan karena diselesaikan satu per satu tahapan, yaitu perlu menunggu akhir dari tahapan sebelumnya (Pratiwi et al., 2023). Penggunaan metode ini dapat memungkinkan pengerjaan sistem database siswa yang lebih terstruktur dan juga mempercepat waktu pengerjaan dengan tahapan yang dilakukan secara berurutan. Tahapan yang terdapat pada metode ini dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram metode

Analisa kebutuhan

Tahap analisa kebutuhan merupakan tahapan untuk mengumpulkan informasi serta kebutuhan dalam suatu proyek sebelum proyek tersebut dilaksanakan. Oleh karena itu, pada tahap ini penulis mengunjungi SMA Negeri 4 Batam untuk

melakukan komunikasi kebutuhan fitur untuk sistem yang akan dikembangkan.

Perancangan

Tahap perancangan yaitu tahap dilakukannya penggambaran alur ke dalam bentuk seperti diagram dan sebagainya. Pada tahap ini penulis merancang alur dari sistem ke dalam bentuk ERD dan dilanjutkan dengan pembuatan desain antar muka sistem oleh tim desain.

Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap dimana dilakukan implementasi pada proyek yang telah direncanakan. Oleh karena itu, dilakukan implementasi *backend* sistem oleh penulis serta *frontend* oleh tim *frontend* berdasarkan alur dan desain antar muka sistem yang telah dibuat. Setelah itu dilanjutkan dengan menghubungkan *backend* dengan *frontend* melalui API yang telah dibuat oleh penulis.

Pengujian

Tahap pengujian bertujuan untuk melakukan uji coba dari suatu proyek yang telah selesai dikembangkan untuk memastikan semua fitur sesuai dengan telah direncanakan. Oleh karena itu, dilakukan uji coba dari sistem database siswa yang telah selesai diimplementasikan, dan jika ditemukan kesalahan maka akan dilakukan perbaikan.

Pemeliharaan

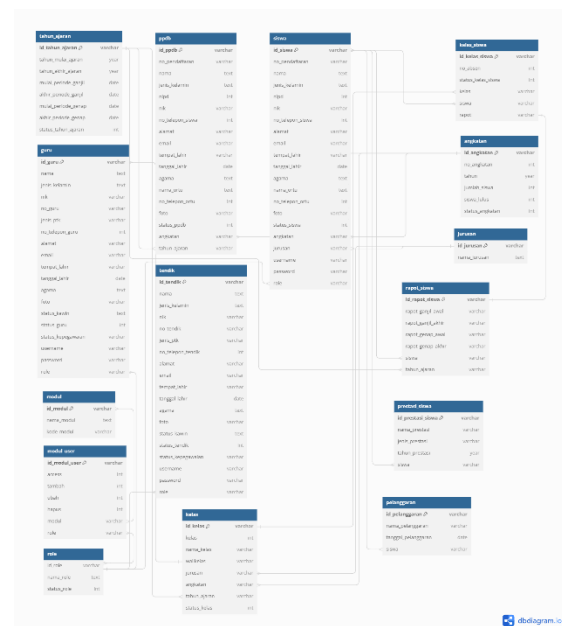
Pada tahap pemeliharaan dilakukan pemeliharaan agar suatu proyek yang telah dikembangkan dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu dilakukan pemeliharaan pada sistem database siswa secara rutin untuk memastikan sistem yang telah selesai dikembangkan ini berfungsi dengan baik dan dapat terus digunakan.

Pembahasan

A. Perancangan Luaran Kegiatan

Pengembangan *backend* sistem database siswa dilakukan melalui beberapa tahapan yang dimulai dari pembuatan

Entity Relationship Diagram (ERD). ERD adalah model data yang digunakan untuk memodelkan struktur dan hubungan antar data dalam database (Setiawan Nurohim et al., 2024). ERD berfungsi sebagai alat bantu dalam pembuatan database dan memberikan gambaran bagaimana kerja database yang akan dibuat (Pulungan et al., 2023). Tujuan dari pembuatan ERD pada sistem database siswa ini yaitu sebagai gambaran dari sistem yang akan dikembangkan agar lebih rapi dan terstruktur serta memudahkan dalam proses pengembangan nantinya.

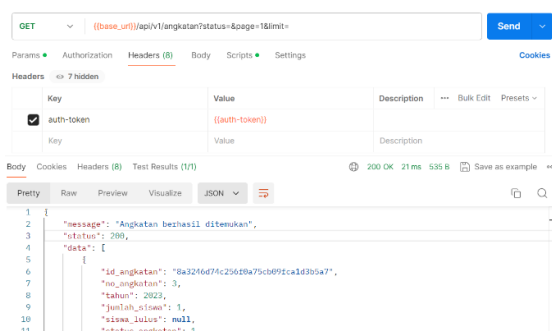


Gambar 4.1 ERD Sistem Database Siswa

B. Proses Implementasi Luaran

Setelah ERD selesai dirancang, dilanjutkan dengan mengembangkan *backend* dengan framework Express Js. Express Js adalah kerangka kerja yang tangguh, ringan, dan fleksibel yang sangat cocok untuk pengembangan aplikasi web Node Js yang efisien dan dapat diperluas dengan mudah (Rafi Nahjan et al., 2024). Dengan menggunakan Express Js, kita dapat mengembangkan suatu aplikasi skala besar dengan mudah dan juga cepat dengan menggunakan sintaks bahasa pemrograman javascript. Selain itu, database yang digunakan yaitu MySQL.

Backend yang dihasilkan berupa sebuah *Application Programming Interface* atau API yang dapat diakses dengan menggunakan *software* postman. API merupakan suatu bagian dari sistem perangkat lunak yang berisi kumpulan fungsi, perintah, protokol yang menyediakan cara untuk sistem komputer untuk saling berinteraksi satu sama lain (Gunawan & Bororing, 2022). API menawarkan antarmuka untuk menyimpan data sesuai dengan kebutuhan aplikasi, memungkinkan perangkat lunak untuk berkomunikasi satu sama lain (Muntahanah et al., 2024). Fungsi API adalah untuk memudahkan penggunaan teknologi tertentu ketika membangun perangkat lunak atau aplikasi bagi pengembang (Akmal & Dasaprawira, 2022). API dapat diakses melalui *endpoint* yang nantinya dapat dipanggil melalui *frontend* website dengan menggunakan berbagai macam metode pemanggilan yang dikenal dengan metode HTTP seperti GET, POST, PUT, PATCH, dan juga DELETE, yang masing-masing berfungsi mulai dari memanggil data, menambahkan data, mengubah data, hingga menghapus data. Kemudian, hasil pemanggilan API tersebut dapat kita akses dalam bentuk JSON (*Javascript Object Notation*). JSON adalah sebuah format berbasis teks yang digunakan untuk menyimpan dan mengirimkan data (Laurence, 2024). Informasi atau data yang ditampilkan dalam JSON ini nanti yang akan diambil untuk ditampilkan di website.

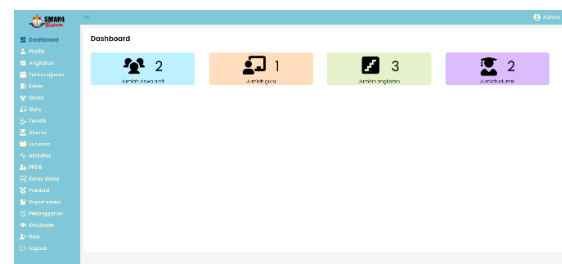
Gambar 4.2 *Backend* Sistem Database Siswa

Setelah *backend* selesai dikembangkan, dilanjutkan dengan menghubungkan *frontend* yang telah dikembangkan oleh tim *frontend* dengan *backend* yang penulis kembangkan melalui API, hasil akhir berupa sebuah website yang sudah siap digunakan mulai dari halaman login hingga role dimana hampir setiap halaman tersebut memiliki fitur CRUD (*Create, Read, Update, Delete*). CRUD adalah fitur dasar pemrograman yang umum dalam mengolah data sehingga memudahkan pengguna jika data yang diinput salah bisa diperbaiki kembali dengan mudah (Sastra & Sutawinata, 2023). Fitur ini sangatlah penting dan umumnya terdapat diberbagai website. Dengan adanya fitur ini dapat membantu dalam memudahkan pengelolaan data dengan baik.



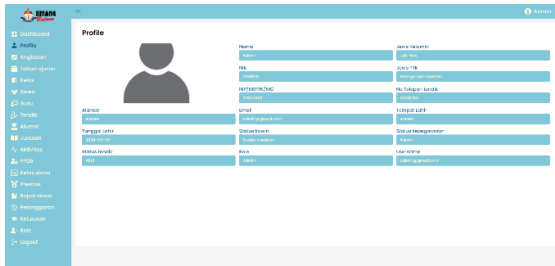
Gambar 4.3 Tampilan halaman login

Halaman login berisikan form login yang terdiri atas username dan password yang digunakan untuk masuk kedalam website.



Gambar 4.4 Tampilan halaman dashboard

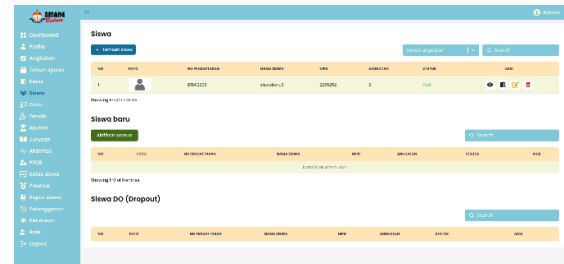
Halaman dashboard berisikan informasi statistik banyaknya data yaitu data jumlah siswa, guru, angkatan, dan alumni.



Gambar 4.5 Tampilan halaman profile

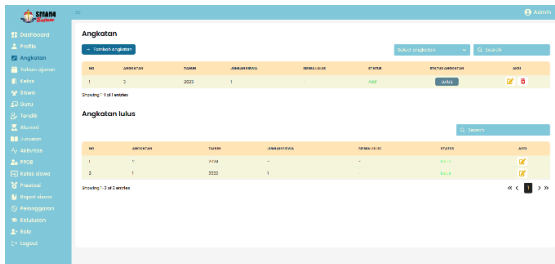
Halaman profile berisikan informasi data pribadi user seperti nama lengkap, tempat tanggal lahir dan lain sebagainya.

Halaman kelas berisikan data seluruh kelas berdasarkan tahun ajarannya. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur CRUD dan pencarian.



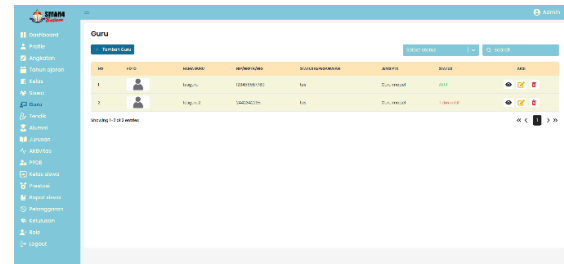
Gambar 4.9 Tampilan halaman siswa

Halaman siswa berisikan data seluruh siswa yang aktif, baru, dan juga *dropout*. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur CRUD dan pencarian.



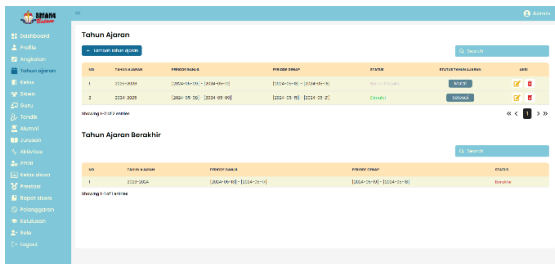
Gambar 4.6 Tampilan halaman angkatan

Halaman angkatan berisikan data seluruh angkatan yang aktif dan juga sudah lulus. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur CRUD dan pencarian.



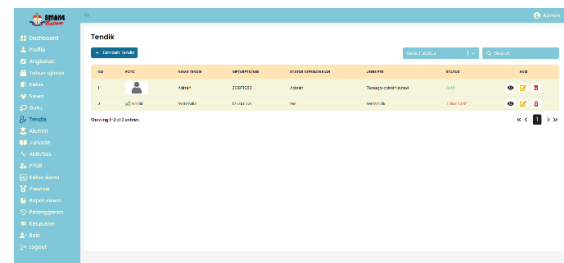
Gambar 4.10 Tampilan halaman guru

Halaman guru berisikan data seluruh guru yang aktif dan tidak aktif. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur CRUD dan pencarian.



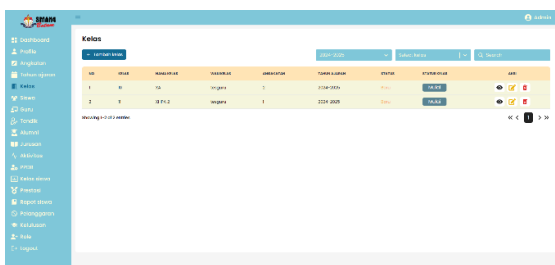
Gambar 4.7 Tampilan halaman tahun ajaran

Halaman tahun ajaran berisikan data seluruh angkatan yang aktif dan juga sudah lulus. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur CRUD dan pencarian.

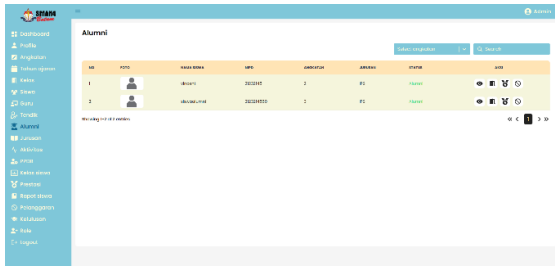


Gambar 4.11 Tampilan halaman tendik

Halaman tendik berisikan data seluruh tendik yang aktif dan tidak aktif. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur CRUD dan pencarian.

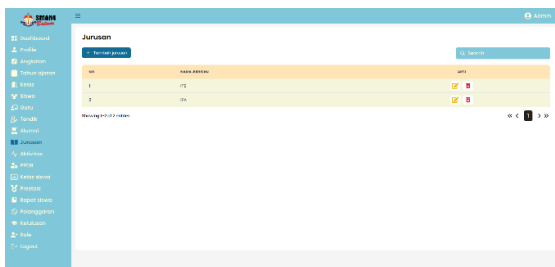


Gambar 4.8 Tampilan halaman kelas



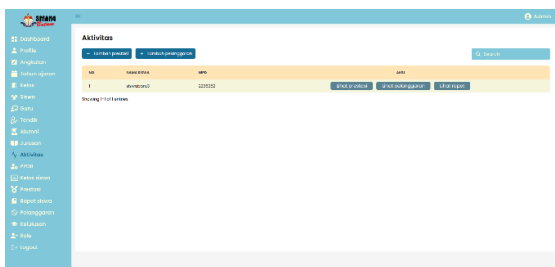
Gambar 4.12 Tampilan halaman alumni

Halaman alumni berisikan data seluruh alumni berdasarkan angkatannya. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur pencarian.



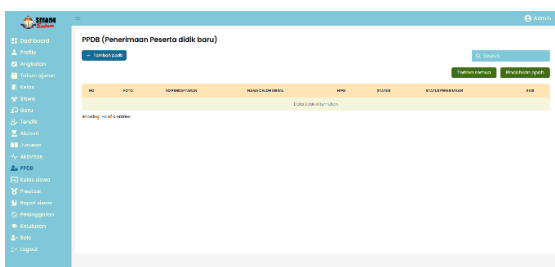
Gambar 4.13 Tampilan halaman jurusan

Halaman jurusan berisikan data jurusan yang ada pada sekolah ini. Selain itu, halaman ini memiliki fitur CRUD dan pencarian.



Gambar 4.14 Tampilan halaman aktivitas

Halaman aktivitas berisikan data siswa aktif untuk menambahkan data prestasi, pelanggaran dan juga raport. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur pencarian.



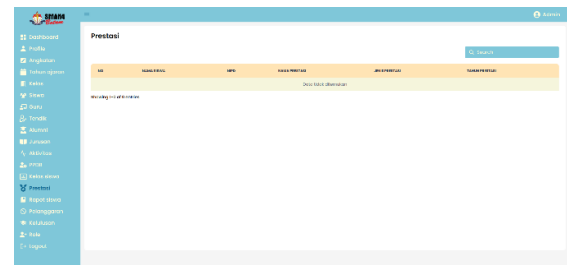
Gambar 4.15 Tampilan halaman PPDB

Halaman PPDB berisikan data siswa PPDB yang lulus dan tidak lulus. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur CRUD, fitur untuk meluluskan atau tidak luluskan siswa, fitur mengubah menjadi status siswa PPDB yang lulus menjadi siswa baru dan juga fitur pencarian.



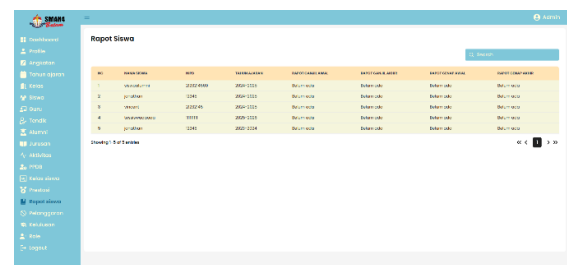
Gambar 4.16 Tampilan halaman kelas siswa

Halaman kelas siswa berisikan data siswa yang terdaftar pada kelas. Selain itu, halaman ini memiliki fitur pencarian.



Gambar 4.17 Tampilan halaman prestasi

Halaman prestasi berisikan data prestasi semua siswa. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur pencarian.



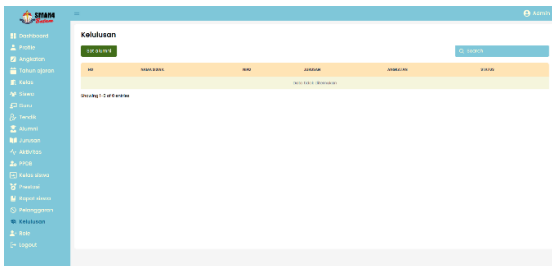
Gambar 4.18 Tampilan halaman raport siswa

Halaman raport siswa berisikan data raport semua siswa. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur pencarian.



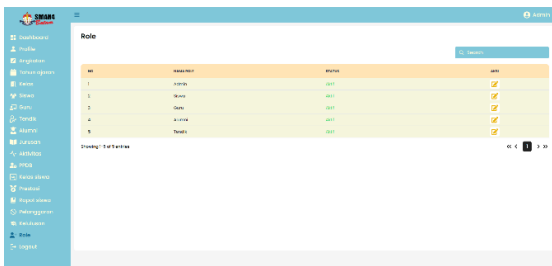
Gambar 4.19 Tampilan halaman pelanggaran

Halaman pelanggaran berisikan data pelanggaran semua siswa. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur pencarian.



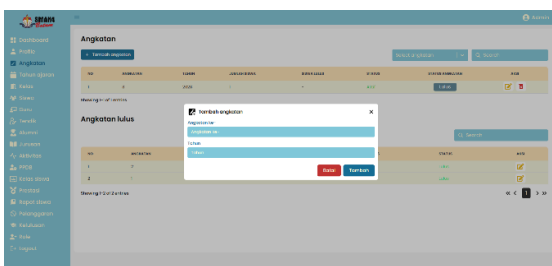
Gambar 4.20 Tampilan halaman kelulusan

Halaman kelulusan berisikan data semua siswa yang statusnya lulus. Selain itu, halaman ini juga memiliki fitur pencarian.



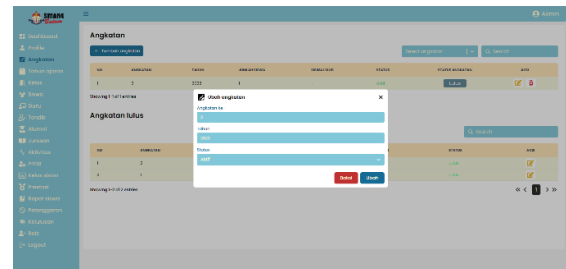
Gambar 4.21 Tampilan halaman role

Halaman role berisikan data role yang ada pada webste ini. Selain itu, halaman ini memiliki fitur edit untuk mengubah hak akses dan juga memiliki fitur pencarian.



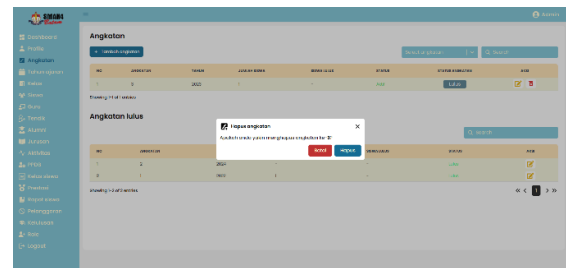
Gambar 4.22 Tampilan tambah data

Halaman ini yaitu tampilan untuk menambahkan data yang berupa sebuah *pop up*.



Gambar 4.23 Tampilan ubah data

Halaman ini yaitu tampilan untuk mengubah data yang berupa sebuah *pop up*.



Gambar 4.24 Tampilan hapus data

Halaman ini yaitu tampilan untuk menghapus data yang berupa sebuah *pop up*.

Setelah implementasi luaran selesai dilakukan, penulis bersama rekan lainnya melakukan kunjungan kembali ke SMA Negeri 4 Batam untuk melakukan pelatihan penggunaan sistem database siswa yang telah selesai dikembangkan kepada pihak sekolah. Hasilnya, pihak sekolah pun paham cara menggunakannya dan penulis juga telah membuat sebuah panduan penggunaan sistem database untuk memudahkan pihak sekolah dalam menggunakan website tersebut.



Gambar 4.25 Dokumentasi pelatihan penggunaan website kepada pihak sekolah

C. Kondisi Setelah Implementasi

Setelah implementasi selesai dilakukan, website sistem database siswa yang dikembangkan oleh penulis tersebut telah dilakukan *hosting* sehingga dapat digunakan oleh para pendidik, guru dan juga siswa di SMA Negeri 4 Batam dengan mengaksesnya melalui website. Kini, pihak sekolah dapat lebih mudah dalam mengelola data-data identitas dan akademik siswa dengan adanya sistem database siswa ini.

Simpulan

SMA Negeri 4 Batam merupakan sekolah menengah atas yang terletak di Tiban Lama, Kecamatan Sekupang, Kota Batam. Sekolah ini memiliki jumlah siswa yang dapat dikategorikan cukup banyak yaitu dengan total 1373 siswa dari 3 angkatan saat ini. Dengan banyaknya siswa disekolah ini, para tenaga pendidik kesulitan untuk melakukan pendataan ataupun pencarian data murid karena saat ini hal tersebut masih dilakukan secara manual oleh tenaga pendidik pada sekolah ini. Oleh

karena itu, dengan adanya kegiatan ini akan mempermudah tenaga pendidik sekolah dalam melakukan berbagai aktivitas yang berhubungan dengan peserta didik dimana kegiatan yang dihasilkan berupa sebuah *backend* sistem database siswa yang telah diimplementasikan ke website dan dapat diakses oleh para guru, tenaga pendidik, serta siswa di SMA Negeri 4 Batam.

Saran dari penulis setelah kegiatan ini terlaksana yaitu:

- Dengan dihasilkannya website sistem database siswa pada kegiatan ini, penulis berharap website tersebut akan dapat mendukung terlaksananya kegiatan pembelajaran pada SMA Negeri 4 Batam.
- Dengan terbatasnya waktu penulis dalam mengembangkan *backend* sistem database siswa, penulis mengutamakan dalam mengembangkan fitur yang akan lebih banyak digunakan nantinya. Oleh karena itu, penulis berharap kedepannya pengembangan website dapat dilakukan lebih kompleks seperti penambahan fitur absensi, jadwal pelajaran, penginputan nilai dan lain sebagainya.

Daftar Pustaka

- Akmal, N. K., & Dasaprawira, M. N. (2022). Rancang bangun Application Programming Interface (API) menggunakan gaya arsitektur GraphQL untuk pembuatan sistem informasi pendataan anggota Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) studi kasus UKM Starlabs. *Jurnal SITECH: Sistem Informasi Dan Teknologi*, 5(1), 37–40. <https://doi.org/10.24176/sitech.v5i1.7937>
- Dwiyatno, S., Sulistiyono, S., Abdillah, H., & Rahmat, R. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(2), 83–89. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i2.5387>
- Fikastiana Cahya, Theresia Wati, & Erly

- Krisnanik. (2021). Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Akademik Pada Pendidikan Anak Usia Dini Berbasis Website. *Journal of Applied Computer Science and Technology*, 2(1), 49–58. <https://doi.org/10.52158/jacost.v2i1.137>
- Gunawan, F., & Bororing, G. M. G. (2022). *Sistem Pemesanan dan Pembayaran Makanan Berbasis Web Terintegrasi dengan Application Programming Interface (API)*. 13(1), 1–10.
- Latif, M., Irfansyah, P., & Herlinda, H. (2021). Perancangan Sistem Informasi Data Siswa SDIT Cordova Tangerang. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 2(02), 283–289. <https://doi.org/10.30998/jrami.v2i02.683>
- Laurence, K. (2024). *Pengembangan API Perusahaan HiColleagues pada Modul Master Data dengan Metode Monolitik*. 6, 231–240.
- Muntahanah, M., Darmi, Y., & Pinandita, K. (2024). Implementasi Perbandingan Metode GraphQL Dan Rest Api Pada Teknologi Nodejs. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 7(1), 25–34. <https://doi.org/10.31539/intecom.s.v7i1.18656>
- Nabila, S., & Wati, T. (2022). Implementasi Framework Codeigniter Pada Sistem Informasi Pendataan Prestasi Akademik Dan Non-akademik Siswa SMA Negeri 4 Cibinong Berbasis Web. *Informatik: Jurnal Ilmu Komputer*, 18(1), 80. <https://doi.org/10.52958/iftk.v17i4.4634>
- Pratiwi, I., Anardani, S., & Putera, A. R. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran dengan Metode Waterfall. *JDMIS: Journal of Data Mining and Information System*, 1(1), 20–28. <https://doi.org/10.54259/jdmis.v1i1.1513>
- Pulungan, S. M., Febrianti, R., Lestari, T., Gurning, N., & Fitriana, N. (2023). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram Dalam Perancangan Database. *Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis (JEMB)*, 1(2), 98–102. <https://doi.org/10.47233/jemb.v1i2.533>
- Rafi Nahjan, M., Ali Ridha, A., Heryana, N., & Voutama, A. (2024). Rancang Bangun Website Pencarian Informasi Berita Dan Cuaca Daerah Di Indonesia Menggunakan Api Dan Express.js. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), 3309–3313. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7382>
- Sastra, R., & Sutawinata, A. M. (2023). Perancangan Aplikasi SIP-PTK Sekolah Dasar Negeri Guntur 01 Menggunakan Model Fountain. *INSANtek*, 4(2), 63–68. <https://doi.org/10.31294/insantek.v4i2.2421>
- Setiawan Nurohim, G., Fauzi, A., Faitullah Akbar, M., & Fatma Wati, F. (2024). Perancangan Dashboard Untuk Manajemen Penjualan Produk Pada Perusahaan XYZ Dalam Pengambilan Keputusan Bisnis. *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi*, 04(01), 34–41. <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/jasika34>
- Solahudin, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Sekolah (SIAS) Berbasis Website. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 4(2), 107. <https://doi.org/10.25273/doubleclick.v4i2.8315>
- Syahputra, M., Sunaryo, N., & Hanifa, A. (2023). Sistem Informasi Akademik SDN 19 Pasar Ambacang Berbasis PHP dan Database. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 2(3), 188–197. <https://doi.org/10.47233/jsit.v2i3.563>
- Wirayuda, M., & Sutabri, T. (2024). IJM: Indonesian Journal of

Multidisciplinary Perancangan Sistem Informasi Penjualan Keripik Manggleng Berbasis Website E-Commerce dengan Metode Waterfall.
IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary, 2, 57–67.
<https://journal.csspublishing/index.php/ijm>