



E-LAS (*Letter of Active Status*) Pada Biro Administrasi Akademik

Sumarhadi ^{1*}, Iskandar Fitri ², Nurhayati ³

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

article info

Article history:

Received 3 June 2021

Received in revised form

29 June 2021

Accepted 22 August 2021

Available online April 2022

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v6i2.410>

Keywords:

Student Certificate

Application; Mailing

Application; Web Based

Mailing System; Waterfall

Model.

Kata Kunci:

Aplikasi Surat Keterangan

Mahasiswa; Aplikasi Surat;

Sistem Surat Berbasis Web;

Model Waterfall.

abstract

The Academic Administration division (BAA) plays a role in the process of issuing student certificates at the National University. Although the data has been computerized, the process of issuing the letter is still manual so it is less effective and efficient. Students must come to the BAA unit to apply for the issuance of a student certificate, including for data correction purposes if needed. This will require more effort for students in terms of time, energy and material. This research is to design a Web-Based Student Certificate Making System that can simplify the service process and submission of a certificate for students at the National University. This system is integrated and responsive and is accessed online. The application was developed with the waterfall model and utilizes the Unified Modeling Language (UML) tool and uses the PHP programming language. The result of this study is the existence of a web-based certificate application design that can facilitate students in obtaining student certificates at the National University. The results of testing the application using the white-box and black-box methods, indicate that the logic and functionality of the application is running well and can be used by the BAA unit of the National University.

abstrak

Biro Administrasi Akademik (BAA) berperan dalam proses penerbitan surat keterangan mahasiswa di Universitas Nasional. Walaupun data sudah terkomputerisasi, proses penerbitan surat masih manual sehingga kurang efektif dan efisien. Mahasiswa wajib datang ke unit BAA untuk mengajukan permohonan penerbitan surat keterangan mahasiswa, termasuk untuk keperluan koreksi data jika diperlukan. Hal ini akan membutuhkan lebih banyak usaha bagi mahasiswa dalam hal waktu, tenaga dan materi. Penelitian ini merancang Sistem Pembuatan surat keterangan Mahasiswa Berbasis Web yang dapat mempermudah proses pelayanan dan pengajuan surat keterangan bagi mahasiswa di Universitas Nasional. Sistem ini terintegrasi dan responsif serta diakses secara online. Aplikasi dikembangkan dengan model waterfall dan memanfaatkan tool Unified Modeling Language (UML) serta menggunakan bahasa pemrograman PHP. Hasil dari penelitian ini adalah adanya perancangan aplikasi surat keterangan mahasiswa berbasis web yang dapat mempermudah mahasiswa dalam memperoleh surat keterangan mahasiswa di Universitas Nasional. Hasil pengujian aplikasi menggunakan metode white-box dan black-box, menunjukkan bahwa logika dan fungsionalitas aplikasi berjalan dengan baik dan dapat digunakan oleh unit BAA Universitas Nasional.

Corresponding author. Email: subybonze@gmail.com

1. Latar Belakang

Universitas Nasional sebagai salah satu perguruan tinggi swasta di Indonesia mengarahkan mahasiswa-nya untuk aktif tidak hanya di dalam kampus tetapi juga di luar kampus sebagai kegiatan ekstrakurikuler dan pengalaman. Untuk hal tersebut, biasanya mahasiswa yang bersangkutan akan diberikan pengenalan berupa surat keterangan sebagai mahasiswa di Universitas Nasional. Surat keterangan tersebut, dapat digunakan untuk berbagai hal sesuai dengan ketentuan masing-masing persyaratan, misalnya untuk kegiatan *volunteering*, beasiswa atau program resmi lainnya. Surat keterangan tersebut, mengindikasikan bahwa pemiliknya adalah benar merupakan seorang mahasiswa di Universitas Nasional dengan segala hak dan kewajibannya.

Untuk mendapatkan sebuah surat keterangan, biasanya mahasiswa harus melakukan pengajuan dengan menyebutkan tujuannya. Biro Administrasi Akademik (BAA) Universitas Nasional memiliki peranan penting dalam pelayanan ini, karena fungsinya bukan hanya sebagai pusat informasi akademik namun juga penerbitan surat keterangan mahasiswa tersebut [1]. Oleh karena itu, mahasiswa yang ingin mendapat surat keterangan sebagai mahasiswa di Universitas Nasional harus mengajukan permohonan melalui Biro tersebut.

Saat ini, alur proses pembuatan surat keterangan mahasiswa di Biro Administrasi Akademik (BAA) memiliki ketentuan dan standar yang cukup bagus dimana terdapat sebuah aplikasi *desktop* untuk pengelolaannya. Permasalahannya adalah karena aplikasinya berbasis *desktop*, mahasiswa yang bersangkutan harus tetap datang langsung ke unit BAA untuk melakukan pengajuan. Hal tersebut tentunya tidak efisien karena memerlukan waktu yang lama untuk proses pembuatan. Jika mahasiswa melakukan pengajuan penerbitan surat keterangan tersebut secara bersamaan, maka sudah dipastikan akan lebih lama lagi. Belum lagi jika dikaitkan dengan birokrasi kampus, surat keterangan mahasiswa tersebut kadang memerlukan waktu lebih dari sehari dalam proses penerbitannya. Bahkan, untuk melakukan perbaikan data saja, biasanya mahasiswa harus bolak-balik ke unit BAA Universitas Nasional. Mahasiswa terkadang harus mengeluarkan tenaga, waktu dan materi yang lebih hanya untuk

mendapatkan satu surat keterangan sebagai mahasiswa. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan suatu sistem yang online sehingga memungkinkan mahasiswa dapat mengaksesnya dimana saja dan kapan saja.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merancang aplikasi Sistem Pembuatan Surat Keterangan Mahasiswa Berbasis *Web* Pada Biro Administrasi Akademik Universitas Nasional. Aplikasi tersebut diharapkan mampu mempercepat proses penerbitan surat keterangan mahasiswa. Bukan hanya itu, aplikasi tersebut dapat memberikan kemudahan bagi penggunaanya karena dapat diakses kapanpun dan dimanapun selamat terkoneksi dengan internet tanpa harus datang langsung ke unit BAA Universitas Nasional.

Aplikasi Sistem Pembuatan Surat Keterangan Mahasiswa tersebut dikembangkan dengan model *waterfall* menggunakan Bahasa pemrograman PHP. Aplikasi pembuatan surat keterangan ini bersifat responsive, sehingga dapat diakses pada *web* browser baik melalui komputer, laptop ataupun smartphone selama terhubung dengan jaringan internet. Selain itu, penulis juga melakukan pengujian dengan metode *white-box* dan *black-box* untuk menguji logika dan fungsionalitas aplikasi.

2. Metode Penelitian

Untuk menyelesaikan penelitian ini, setidaknya terdapat 7 tahapan utama yang penulis lakukan yaitu identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, perancangan aplikasi, implementasi aplikasi, pengujian aplikasi hingga pemeliharaan aplikasi. Tahapan tersebut seperti diunjukkan dalam Gambar 1:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dalam bab pendahuluan, penulis mengetahui bahwa permasalahan utama dalam penelitian ini adalah belum terdapat aplikasi berbasis *web* yang dapat digunakan oleh mahasiswa untuk mengajukan penerbitan surat keterangan mahasiswa. Saat ini, aplikasi yang digunakan oleh unit BAA Universitas Nasional masih sebatas aplikasi *desktop*, sehingga mahasiswa harus datang ke biro tersebut saat ingin membuat surat keterangan. Bahkan, kadang kala mahasiswa harus bolak balik ke unit BAA hanya untuk melakukan perbaikan data jika terdapat kesalahan. Belum lagi, adanya birokrasi di kampus sehingga waktu yang diperlukan untuk menerbitkan satu surat keterangan dapat lebih dari 1 hari.

Studi Literatur

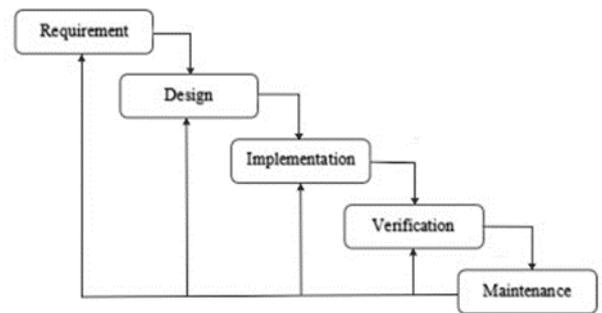
Studi literatur penulis lakukan untuk melihat kemungkinan keberadaan penelitian sebelumnya yang memiliki objek kajian sama. Dari studi literatur ini didapatkan sejumlah penelitian terkait seperti Aplikasi Pembuatan Surat Keterangan Mahasiswa Berbasis *Web* Di Politeknik Telkom oleh Palamani [2], Pembangunan Sistem Pelayanan Pengajuan Surat Keterangan Mahasiswa Berbasis *Web* oleh Frengky [3] dan Perancangan Sistem Pembuatan Surat Keterangan Mahasiswa Berbasis *Web* Pada Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta oleh Dharmawan [4].

Dengan menelaah berbagai hasil penelitian serupa sebelumnya tersebut, penulis mengetahui bahwa dengan mengembangkan aplikasi pembuatan surat keterangan berbasis *web*, dapat memudahkan mahasiswa dan pihak terkait dalam proses penerbitan surat keterangan tersebut. Proses pengembangannya juga mudah dan cepat. Pada penelitian ini, penulis fokus pada model *waterfall* dengan bantuan *tool* UML dan pengujian dengan metode *white-box* dan *black-box*. Hal tersebut bertujuan untuk memastikan aplikasi tersebut berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Lebih lanjut, untuk mendukung penelitian ini, penulis juga melakukan studi pustaka mengenai hal-hal yang berhubungan dengan obyek, seperti:

- 1) Pengembangan Sistem Model *Waterfall* merupakan sebuah siklus dalam pengembangan sistem dengan mengikuti urutan tahap demi

tahap atau bersifat sekuensial [5]. Adapun Tahapan tersebut seperti pada Gambar 2:



Gambar 2. Tahapan Model *Waterfall*

- 2) *Unified Modelling Language* (UML) merupakan pemodelan secara visual yang dikembangkan pada tahun 1997 dan digunakan untuk melakukan perancangan sebuah sistem berorientasi objek [6,7].
- 3) Bahasa Pemrograman PHP adalah bahasa scripting populer yang umumnya digunakan untuk pengembangan *web*. PHP bersifat cepat, fleksibel, dan pragmatis dimana mendukung segala bentuk aplikasi berbasis *web* mulai dari blog hingga situs *web* populer [8].
- 4) Aplikasi *Responsive* adalah suatu pendekatan yang memungkinkan aplikasi untuk dapat merespon dan menyesuaikan diri dengan berbagai kondisi pengguna dalam hal ukuran layar dan orientasinya [9].
- 5) Pengujian *white-box* adalah pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi berdasarkan alur serta logika yang ada [10]. Sementara itu, pengujian *black-box* adalah pengujian aplikasi berdasarkan detail dan fungsionalitasnya [11]. Tujuan kedua pengujian tersebut untuk memastikan bahwa seluruh rancangan dan implemetasi aplikasi baik alur logika maupun fungsionalitasnya berjalan dengan baik [12].

Pengumpulan Data

Penulis melakukan proses pengumpulan data untuk mendukung penyelesaian permasalahan pada penelitian ini. Proses ini merupakan tahap yang paling pertama dilakukan agar gambaran permasalahan dan solusinya semakin terlihat. Proses pengumpulan data ini penulis lakukan melalui wawancara langsung dengan pihak Biro Administrasi Akademik (BAA) dan mahasiswa Universitas Nasional. Selain itu, untuk lebih memastikan data dan proses, penulis juga

melakukan observasi langsung terhadap proses pembuatan surat keterangan mahasiswa di Universitas Nasional. Dalam tahapan model *waterfall*, bagian ini termasuk requirement yang digunakan untuk mencari tahu keadaan dan kebutuhan dari aplikasi pembuatan surat keterangan tersebut.

Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi merupakan tahapan design dalam model *waterfall*. Dalam melakukan perancangan tersebut, penulis menggunakan *tool* Unified Modelling Language (UML). Penulis menggunakan diagram use case dan diagram class yang memberikan gambaran secara keseluruhan mengenai aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa ini. Dengan *tool* UML, penulis lebih mudah dan cepat dalam membuat rancangan aplikasi, sehingga proses implementasinya juga lebih terarah.

Implementasi Aplikasi

Setelah menyelesaikan rancangan aplikasi dengan *tool* UML, penulis kemudian mengimplenentasikannya menjadi sebuah aplikasi pembuatan surat keterangan. Dalam proses ini, penulis menggunakan bahasa pemrograman PHP yang lebih fleksibel dalam pembuatan aplikasi berbasis *web*. Untuk databasenya, penulis memanfaatkan program MySQL yang juga mudah dalam penggunaannya. Bagian ini merupakan tahapan implementation pada model *waterfall*.

Pengujian Aplikasi

Sesuai model *waterfall*, setelah aplikasi selesai diimplementasi, selanjutnya penulis melakukan pengujian aplikasi atau verification untuk memastikan kinerjanya. Penulis menggunakan metode *white-box* dan *black-box* dalam tahap ini, sehingga seluruh logika dan fungsionalitas aplikasi ini dapat dipastikan berjalan dengan baik.

Pemeliharaan Aplikasi

Langkah terakhir pengembangan sistem atau aplikasi dalam model *waterfall* yaitu maintenance atau pemeliharaan. Tahapan ini dilakukan untuk menjaga kehandalan aplikasi sehingga selalu dalam kondisi prima untuk digunakan pengguna sesuai dengan kebutuhannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisa Kebutuhan

Proses analisa kebutuhan dalam penelitian ini menghasilkan dua usulan dalam rangka pengembangan aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa berbasis *web* pada Biro Administrasi Akademik (BAA) Universitas Nasional, yaitu:

1) Kebutuhan Pengguna

Untuk kebutuhan pengguna, dibagi menjadi 2 jenis, yaitu kebutuhan mahasiswa dan kebutuhan admin unit BAA Universitas nasional. Adapun skenario kebutuhan tersebut adalah

- a. Kebutuhan Mahasiswa yaitu membuat pengantar, melihat status pengantar dan mencetak surat keterangan.
- b. Kebutuhan Admin yaitu mengelola data mahasiswa, memvalidasi data permohonan pengantar serta mencetak surat keterangan

2) Kebutuhan Sistem

Adapun kebutuhan sistem dalam penelitian ini adalah:

- a. Mahasiswa dapat membuat pengantar untuk mendapatkan surat keterangan
- b. Mahasiswa dapat melihat status pengantar untuk mengetahui sejauh mana proses permintaan surat keterangannya.
- c. Admin login untuk memulai menggunakan aplikasi pembuatan surat pengantar
- d. Admin dapat mengelola data mahasiswa yang telah mensubmit pengantar untuk mendapatkan surat keterangan mahasiswa
- e. Admin dapat mengelola data permohonan pengantar surat keterangan mahasiswa sesuai pengajuan yang telah dilakukan oleh mahasiswa.
- f. Admin logout setelah menggunakan aplikasi

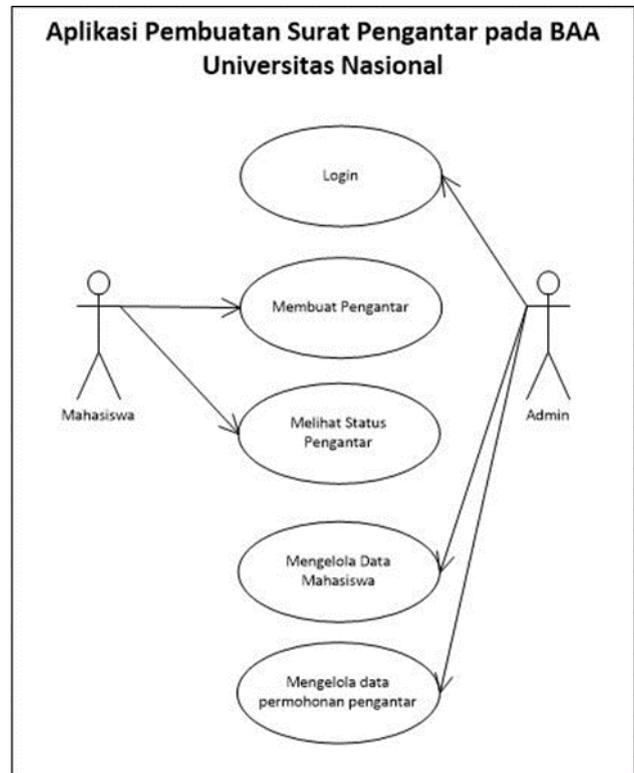
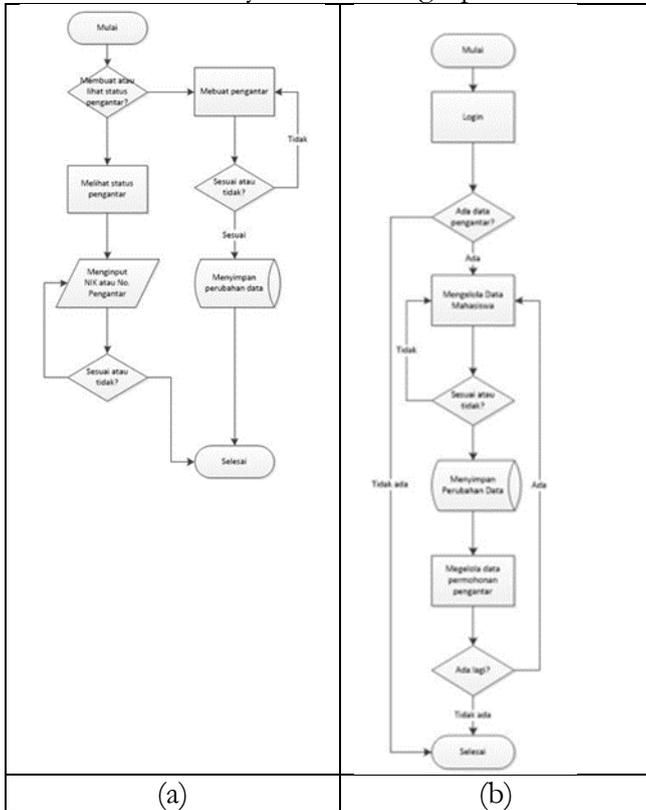
3) Perancangan Aplikasi

Dalam melakukan perancangan aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa berbasis *web* pada Biro Administrasi Akademik (BAA) Universitas Nasional, penulis memanfaatkan *tool* UML, dengan menggunakan diagram use case untuk gambaran umum aplikasi serta diagram class untuk mendefinisikan database. Adapun detailnya sebagai berikut:

a. Flowchart aplikasi

Flowchart dalam aplikasi pembuatan surat keterangan ini ada 2 yaitu untuk mahasiswa dan

admin. Detailnya adalah sebagai pada Gambar 3:



Gambar 4. Diagram Use Case Aplikasi

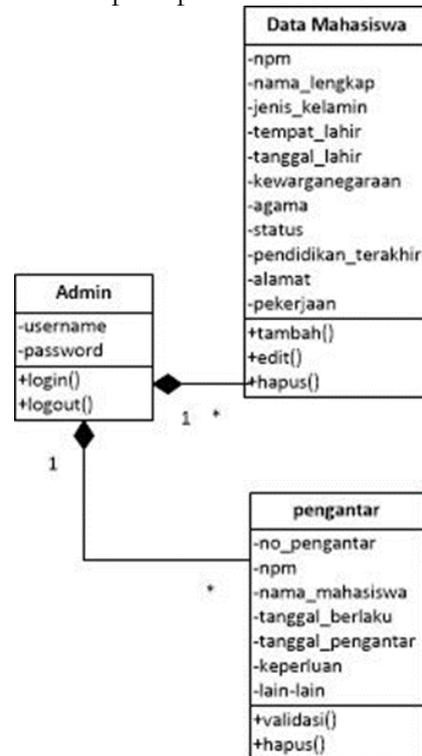
Gambar 3. (a) Flowchart Mahasiswa dan (b) Flowchart Admin

b. Diagram Use Case

Diagram use case aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa berbasis *web* pada Biro Administrasi Akademik (BAA) Universitas Nasional seperti pada Gambar 2. Didalamnya terlihat aktor atau pengguna yang terlibat dalam aplikasi tersebut serta aksi apa saja yang dapat dilakukannya. Detail diagram use case tersebut seperti pada Gambar 4:

c. Diagram Class

Diagram class pada aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa berbasis *web* pada Biro Administrasi Akademik (BAA) Universitas Nasional seperti pada Gambar 5:



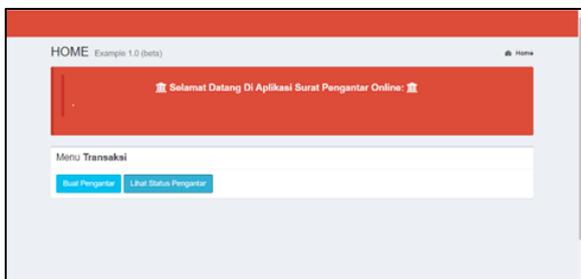
Gambar 5. Diagram Class Aplikasi

4) Implementasi Aplikasi

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan pada subbab sebelumnya, penulis akhirnya melakukan implementasi aplikasi. Tahapan implementasi ini menghasilkan antarmuka pengguna aplikasi pembuatan surat keterangan. Detail antarmuka tersebut adalah sebagai berikut:

a. Tampilan Home Mahasiswa

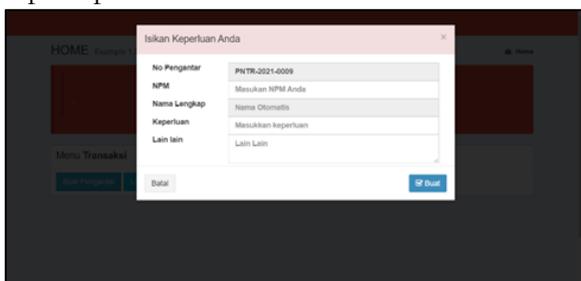
Tampilan home khususnya untuk mahasiswa saat mengakses aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa ini adalah seperti pada Gambar 6:



Gambar 6. Tampilan Halaman Home Aplikasi

b. Tampilan Tambah Pengantar

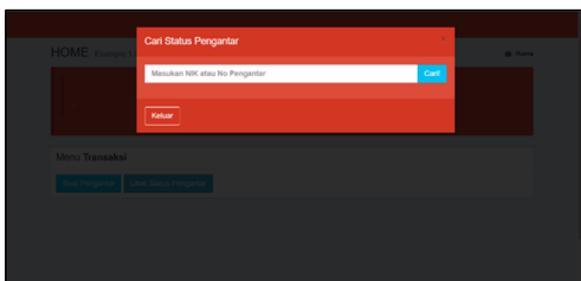
Tampilan formulir tambah pengantar saat mahasiswa mengakses menu tersebut adalah seperti pada Gambar 7:



Gambar 7. Tampilan Formulir Tambah Pengantar

c. Tampilan Lihat Status Pengantar

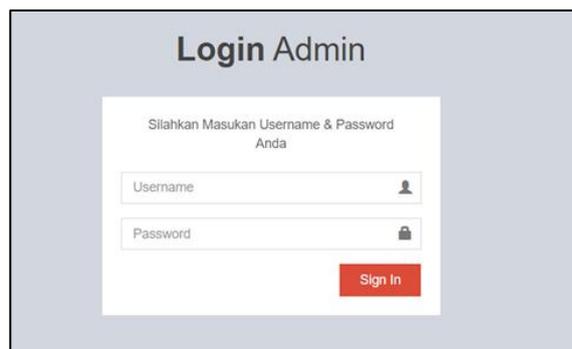
Tampilan formulir untuk mencari dan melihat status pengantar untuk mahasiswa seperti pada Gambar 8:



Gambar 8. Tampilan Formulir Pencarian Status Pengantar

d. Tampilan Login Admin

Halaman login yang dapat diakses oleh admin untuk mengelola aplikasi seperti pada Gambar 9:



Gambar 9. Tampilan Halaman Login Admin

e. Tampilan Home Admin

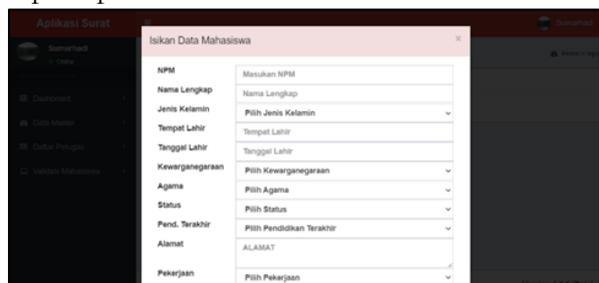
Tampilan home atau dashboard admin saat mengakses aplikasi pembuatan surat pengantar ini seperti pada Gambar 10:



Gambar 10. Tampilan Halaman Dashboard Admin

f. Tampilan Mengelola Mahasiswa

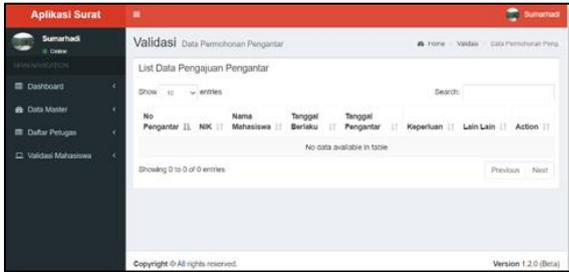
Antarmuka halaman admin saat mengakses data mahasiswa yang mengajukan pengantar penerbitan surat keterangan mahasiswa adalah seperti pada Gambar 11:



Gambar 11. Tampilan Halaman Pengelolaan Data Mahasiswa

g. Tampilan Validasi Data Permohonan Pengantar

Tampilan halaman untuk validasi data permohonan pengantar oleh admin seperti pada Gambar 12:

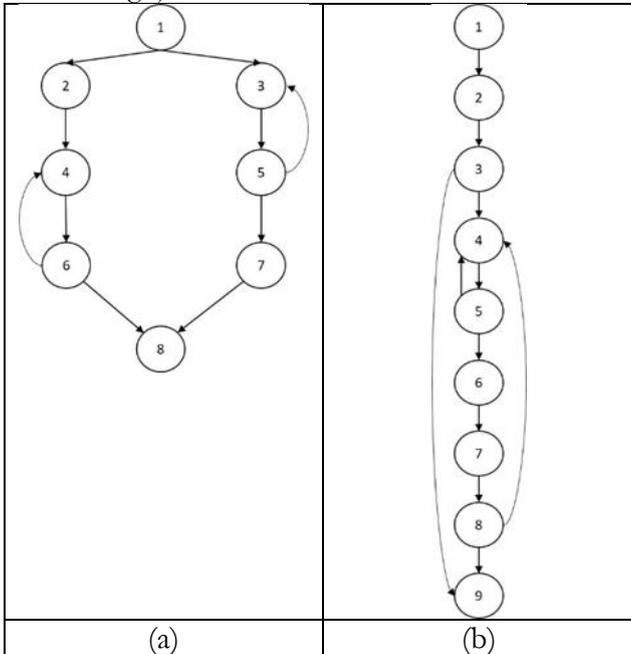


Gambar 12. Tampilan Halaman Pengelolaan dan Validasi Data Permohonan Pengantar

Jalur 1: 1 – 2 – 4 – 6 – 8 Jalur 2: 1 – 2 – 4 – 6 – 4 – 6 – 8 Jalur 3: 1 – 3 – 5 – 7 – 8 Jalur 4: 1 – 3 – 5 – 3 – 5 – 7 – 8	Jalur 1: 1 – 2 – 3 – 9 Jalur 2: 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 Jalur 3: 1 – 3 – 3 – 4 – 5 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 Jalur 4: 1 – 3 – 3 – 4 – 5 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9
Diketahui pula kompleksitas <i>cyclomatic</i> -nya dengan menambahkan <i>predicate node</i> (P) dengan 1, sehingga $V(G) = P + 1$ $= 3 + 1$ $= 4$	Diketahui pula kompleksitas <i>cyclomatic</i> -nya dengan menambahkan <i>predicate node</i> (P) dengan 1, sehingga $V(G) = P + 1$ $= 3 + 1$ $= 4$

5) Pengujian Aplikasi

a. Pengujian Metode *White-box*



Gambar 13. Jalur Logika (a) Mahasiswa dan (b) Admin

Tabel 1. Hasil Rencana Pengujian

Pengujian <i>White-box</i> Pada Jalur Logika Mahasiswa	Pengujian <i>White-box</i> Pada Jalur Logika Admin
Jalur logika Gambar 13 poin (a), menjelaskan proses yang dilakukan seorang mahasiswa dalam aplikasi, dimana kondisi atau <i>predicate node</i> (P) adalah 3 dengan <i>region</i> berjumlah 4. Dari gambar tersebut terlihat pula bahwa jalur independen ada 4, yaitu:	Jalur logika Gambar 13 poin (b), menjelaskan proses yang dilakukan seorang admin dalam aplikasi, dimana kondisi atau <i>predicate node</i> (P) adalah 3 dengan <i>region</i> berjumlah 4. Dari gambar tersebut terlihat pula bahwa jalur independen ada 4, yaitu:

Gambar 13 menunjukkan detail jalur logika masing-masing aktor. Pengujian terhadap aplikasi dengan menggunakan metode *white-box* menunjukkan bahwa kedua jalur memiliki cyclomatic complexity sebesar 4. Pengujian ini menunjukkan bahwa semua jalur logika yang ada telah sesuai dengan rancangan.

b. Pengujian Metode *Black-box*

Pengujian aplikasi selanjutnya yaitu dengan metode *black-box*. Tujuannya, untuk mengetahui fungsionalitas dari pembuatan surat keterangan ini. Hasilnya seperti pada Tabel 1:

Tabel 2. Hasil Pengujian Metode *Black-box*

ID	Deskripsi Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Login dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> secara benar lalu klik tombol Masuk.	Sistem akan menerima dan masuk ke halaman <i>home</i> .	Sistem menerima dan masuk ke halaman <i>home</i> .	Berhasil
2	Login dengan menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> secara salah lalu klik tombol Masuk.	Sistem akan menolak dan muncul notifikasi "Maaf, <i>password</i> yang anda masukkan salah".	Sistem menolak dan muncul notifikasi "Maaf, <i>password</i> yang anda masukkan salah".	Berhasil
3	Klik tombol buat pengantar dan memasukkan data lalu klik tombol buat.	Sistem akan menerima dan menampilkan form tambah pengantar dan menyimpan hasilnya.	Sistem menerima dan menampilkan form tambah pengantar dan menyimpan hasilnya.	Berhasil
4	Mencari status pengantar dengan mengisi NPM atau No. Pengantar secara benar.	Sistem akan menerima dan menampilkan data status pengantar.	Sistem menerima dan menampilkan data status pengantar.	Berhasil
5	Mencari status pengantar dengan mengisi NPM atau No. Pengantar secara salah.	Sistem akan menolak dan menampilkan notifikasi kesalahan.	Sistem menolak dan menampilkan notifikasi kesalahan.	Berhasil
6	Klik menu daftar mahasiswa, lalu menambah, mengubah dan menghapus data mahasiswa.	Sistem akan menerima dan menampilkan data mahasiswa sesuai yang diinputkan.	Sistem menerima dan menampilkan data mahasiswa sesuai yang diinputkan.	Berhasil
7	Klik menu validasi data pengantar mahasiswa lalu klik valid atau hapus.	Sistem akan menerima dan menampilkan data pengantar mahasiswa sesuai yang diinputkan.	Sistem menerima dan menampilkan data pengantar mahasiswa sesuai yang diinputkan.	Berhasil

Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas

pada aplikasi telah berjalan dengan baik. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa berbasis *web* telah sesuai dengan rancangan. Aplikasi tersebut bisa diserahterimakan dan digunakan oleh pengguna yaitu Biro Administrasi Akademik (BAA) Universitas Nasional.

6) Pemeliharaan Aplikasi

Setelah aplikasi diserahterimakan dan aktif digunakan oleh pengguna, tahap terakhir yaitu melakukan pemeliharaan secara rutin. Hal ini dilakukan untuk memastikan aplikasi pembuatan surat keterangan ini tetap berfungsi dengan baik meskipun digunakan secara terus menerus oleh mahasiswa dan admin BAA Universitas Nasional. Pemeliharaan tersebut meliputi logika dan fungsionalitas, tampilan serta kondisi fisik perangkat aplikasi

4. Kesimpulan

Setelah menyelesaikan seluruh tahapan dan rangkaian dalam penelitian perancangan sistem pembuatan surat keterangan mahasiswa berbasis *web* pada Biro Administrasi Akademik (BAA) Universitas Nasional ini, kesimpulan yang dapat ditarik adalah:

- 1) Dengan adanya aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa berbasis *web* ini dapat membantu proses pengajuan dan penerbitan surat keterangan mahasiswa pada Biro Administrasi Akademik (BAA) Universitas Nasional. Mahasiswa dapat mengakses dan mengajukan pengantar permohonan dari mana saja dan kapan saja sehingga prosesnya lebih efektif dan efisien. Mahasiswa dimudahkan untuk mendapatkan surat keterangan mahasiswa Universitas Nasional.
- 2) Hasil pengujian terhadap aplikasi pembuatan surat keterangan mahasiswa berbasis *web* menggunakan metode *white-box* menunjukkan bahwa seluruh jalur logika aplikasi berjalan dengan baik. Selain itu, pengujian dengan metode *black-box* menunjukkan bahwa fungsionalitas aplikasi telah sesuai dengan rancangan dan handal untuk digunakan pengguna.

5. Daftar Pustaka

- [1] Universitas Nasional, 2011. SK. Rektor No. 167 Tahun 2011 Tentang Sistem Organisasi Dan Tata Laksana Universitas Nasional, Jakarta.
- [2] P. S. Palamani, 2011. Aplikasi Pembuatan Surat Keterangan Mahasiswa Berbasis *Web* Di Politeknik Telkom, Universitas Telkom, Bandung.
- [3] FRENGKY, A., 2019. *PEMBANGUNAN SISTEM PELAYANAN PENGAJUAN SURAT KETERANGAN MAHASISWA BERBASIS WEB* (Doctoral dissertation, UAJY).
- [4] G. R. Dharmawan, 2014. Perancangan Sistem Pembuatan Surat Keterangan Mahasiswa Berbasis *Web* Pada Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, UIN Syarif Hidayatullah.
- [5] Pressman, R.S., 2005. *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave macmillan.
- [6] Unified Modelling Language, 2021. "What is UML?," *uml.org*.
- [7] Hutauruk, M.K., 2019. UML Diagram: Use Case Diagram. *Binus University School of Computer Science*, 26.
- [8] php.net, 2021. 10 Jun 2021 PHP 8.1.0 Alpha 1 available for testing, *php.net*, 2021.
- [9] Novianty, C., 2017. Review konsep responsive design dengan framework materialize pada website. *InfoTekJar: Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, 2(1), pp.41-44.
- [10] Susilo, J., 2014. Aplikasi Pengujian White Box IBII Online Judge. *Jurnal Informatika dan Bisnis*, 3(2), pp.56-69.

- [11] Sholeh, M., Gisfas, I. and Fauzi, M.A., 2021, March. Black Box Testing on ukmbantul. com Page with Boundary Value Analysis and Equivalence Partitioning Methods. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1823, No. 1, p. 012029). IOP Publishing.
- [12] Khan, M.E., 2011. Different approaches to black box testing technique for finding errors. *International Journal of Software Engineering & Applications*, 2(4), p.31.