

PENGEMBANGAN *DASHBOARD* SISTEM INFORMASI DI UNIVERSITAS NEGERI MANADO

INFORMATION SYSTEM DASHBOARD DEVELOPMENT AT UNIVERSITAS NEGERI MANADO

Indra Rianto¹, Stralen Pratasik², Mister Gidion Maru³, Rudy H. W. Pardanus⁴

^{1,4}Jurusan S1 Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, FT, Unima, Minahasa

²Program Studi S1 Teknik Informatika, FT, Unima, Minahasa

³Jurusan S1 Pendidikan Bahasa Inggris, FBS, Unima, Minahasa

e-mail: 1indrarianto@unima.ac.id, 2stralente@unima.ac.id, 3mrgidionmaru@unima.ac.id,
4rudyhwpardanus@unima.ac.id

Abstrak

Informasi merupakan hasil dari data-data yang dikumpulkan. Dengan menyiapkan informasi yang akurat, tepat, lengkap dan cepat maka pengambilan keputusan dapat dilakukan. Data di Universitas Negeri Manado sangatlah banyak sehingga perlu untuk menyediakan sebuah Sistem Informasi berbasis website yang menyajikan dashboard informasi penting yang ada di Universitas Negeri Manado. Dashboard ini nantinya dapat membantu pimpinan maupun unit-unit kerja yang ada di Universitas Negeri Manado untuk dapat memperoleh data-data baik data jumlah mahasiswa, jumlah lulusan, data sumber daya manusia maupun data-data lainnya tanpa harus bertanya kepada unit kerja terkait dan menganalisis datanya sendiri atau secara manual. Sistem Informasi berbasis web ini dirancang menggunakan model MVC (Model, View, Controller) sedangkan konsep yang digunakan adalah konsep OOP (Object Oriented Programming). Metode pengembangan yang digunakan untuk membangun sistem informasi ini adalah metode Extreme Programming. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan menggunakan framework Codeigniter dengan implementasi model MVC. Dengan adanya dashboard ini maka telah tersedia wadah untuk menyajikan informasi berbasis website di Universitas Negeri Manado yang bisa diakses dimana saja dan kapan saja dengan menggunakan jaringan internet.

Kata kunci—Extreme Programming, Object Oriented Programming, Dashboard, Universitas Negeri Manado

Abstract

Information is the result of the data collected. By preparing accurate, precise, complete, and fast information, decision can be made. There is so much data at Universitas Negeri Manado that it is necessary to provide a web-based information system that provides a dashboard of important information available at Manado State University. This dashboard can later help leaders and work units at Manado State University to be able to obtain data in the form of data on the number of students, number of graduates, data on human data sources and other data without having to ask the related work unit and analyze it. data yourself or manually. This web-based information system is designed using the MVC model (Model, View, Controller) while the concept used is the concept of OOP (Object Oriented Programming). The development method used to build this information system is the Extreme Programming method. The programming

language used is PHP using the Codeigniter framework with the implementation of the MVC model. With this dashboard, there is a place for presenting website-based information at Manado State University which can be accessed anywhere and anytime using the internet network.

Keywords— Extreme Programming, Object Oriented Programming, Dashboard, Universitas Negeri Manado

1. PENDAHULUAN

Pimpinan perguruan tinggi dituntut untuk bisa memonitoring kegiatan perkuliahan, keuangan, kegiatan kemahasiswaan, sumber daya manusia [1] dan kinerja fakultas, dan lain-lain, serta secara berkesinambungan dapat mengukur efektifitas dan kualitas universitas yang dikelolanya sehingga dapat tercapai tujuan yang sudah ditetapkan. Suatu sistem informasi merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengumpulkan data, mengolah data menjadi informasi, dan dapat menyebarkan informasi tentang hasil pengolahan data untuk mendukung kegiatan operasional yang sedang berlangsung [2] dan pengambilan keputusan strategis [3]. Fakta bahwa sistem informasi yang ada belum sepenuhnya terintegrasi sehingga informasi yang disajikan tidak lengkap dan tidak akurat.

Dashboard sistem informasi berbasis web merupakan sebuah tampilan visual yang digunakan untuk memberikan informasi yang berguna [4] dan relevan [5][6] bagi para pengguna dalam sebuah organisasi atau perusahaan. Dashboard ini dapat berupa grafik, tabel, dan metrik lain yang membantu pengguna dalam mengambil keputusan secara cepat dan tepat. Dashboard sistem informasi berbasis web memiliki peran yang sangat penting dalam pengambilan keputusan pada sebuah perusahaan atau organisasi. Dashboard ini dapat membantu para pengguna dalam memantau kinerja bisnis secara real-time [7][8], mengidentifikasi masalah dan trend, serta membuat keputusan strategis [9] berdasarkan data yang diberikan.

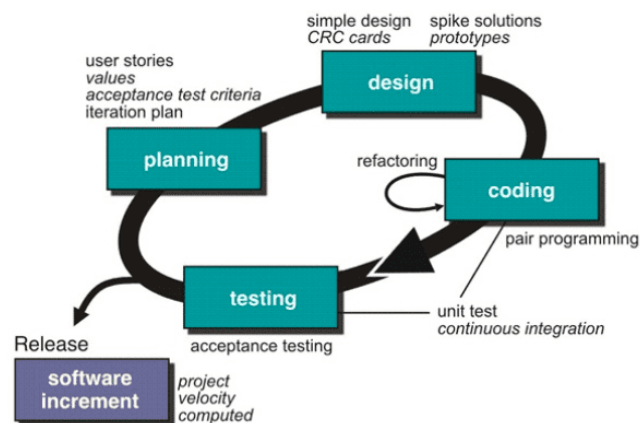
Di Universitas Negeri Manado belum terdapat Dashboard Sistem Informasi yang dapat menyajikan data-data terpadu baik data jumlah mahasiswa, tenaga pendidik, tenaga kependidikan, jumlah penelitian dan pengabdian maupun data-data lainnya. Hingga saat ini, untuk mendapatkan informasi tentang operasional di Universitas Negeri Manado, pihak administrasi Universitas harus mengumpulkan data yang tersebar di beberapa sistem informasi, baik dari data lampau yang sudah ada di unit kerja sendiri maupun dengan komunikasi kepada unit kerja terkait dan kemudian menganalisis datanya sendiri atau secara manual. Hal ini menyebabkan proses pengambilan keputusan membutuhkan waktu yang lebih lama dikarenakan orang-orang di tingkat administrasi ke atas tidak dapat memantau kinerja dan kualitas universitas setiap saat.

Dengan melihat permasalahan di atas, peneliti akan membuat penelitian tentang Pengembangan Dashboard Sistem Informasi di Universitas Negeri Manado. Dengan adanya sistem informasi ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk mempercepat pengambilan data yang dapat diolah menjadi informasi sehingga pengambilan keputusan di Universitas Negeri Manado dapat dilakukan secara cepat dan tepat.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari semua sistem informasi yang ada di Universitas Negeri Manado. Dengan menggabungkan semua sistem informasi ke dalam satu sistem maka dapat memudahkan pimpinan dalam mengakses semua data dan informasi secara berkala. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu bagian dari *agile software development methods* yaitu metode pengembangan Extreme Programming. Dengan menggunakan metode Extreme Programming, sistem informasi dari tahap perencanaan sampai pengembangan sistem informasi dapat dilakukan secara efektif, efisien dan fleksibel dalam setiap tahapan yang dilakukan. Ada beberapa tahapan dalam metode Extreme

Programming yaitu perencanaan, desain, pengembangan, pengujian, dan release. Beberapa pengembangan sistem sudah dilakukan dengan menggunakan metode ini, dan dengan menerapkan prinsip dan teknik pengembangan metode ini dengan benar maka sistem informasi dapat berjalan dengan baik [10][11][12]. Berikut merupakan tahapan-tahapan Extreme Programming yang akan dilakukan:



Gambar 1 Tahap-tahap metode Extreme Programming [13]

- Tahap Perencanaan (Planning)

Tahap perencanaan (planning) adalah tahap dimana analisis terhadap kebutuhan sistem informasi disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Di tahap ini juga, peneliti melakukan komunikasi kepada pengguna secara tatap muka untuk melihat kebutuhan sistem informasi yang akan dikembangkan. Dengan melakukan tatap muka dan berdiskusi secara langsung dengan pengguna maka kebutuhan sistem dapat diperoleh dengan cepat sehingga desain dan pengembangan dapat dilakukan segera.

- Tahap Desain (Design)

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan desain awal sesuai dengan kebutuhan dari pengguna. Desain tersebut akan digambarkan ke dalam bentuk diagram. Diagram dibuat menggunakan metode pemodelan UML dimana didalamnya terdapat use case diagram, activity diagram, dan class diagram. Gambaran sistem dibuat bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam memahami kinerja dari sistem yang akan dibuat. Jika terdapat kesalahan dari gambaran sistem yang sudah dibuat maka dapat diperbaiki sesuai dengan kebutuhan pengguna.

- Tahap Pengembangan (Coding)

Pada tahap ini, pengembangan sistem perangkat lunak akan dilakukan oleh pengembang berdasarkan rancangan dan desain yang sudah dibuat pada tahap desain. Rancangan dan desain dibuat ke dalam antar muka dan coding. Setelah selesai dikembangkan maka hasil akhirnya akan langsung ditunjukkan ke pengguna sehingga apabila terdapat sesuatu yang kurang sesuai kebutuhan pengguna maka dapat dilakukan perubahan sesuai dengan yang diinginkan.

- Tahap pengujian (Testing)

Tahap pengujian (Testing) adalah tahap dimana perangkat lunak akan dilakukan pengujian secara berkelanjutan sesuai dengan kebutuhan pengguna dengan menerapkan prinsip-prinsip agile development. Untuk metode pengujian, peneliti akan menggunakan metode pengujian *black box testing*. Metode pengujian ini akan melihat fitur-fitur yang sudah dikembangkan dalam sistem apakah fungsi dalam sistem tersebut sudah berjalan dengan baik atau tidak. Jika tidak berjalan dengan baik maka fitur tersebut harus diperbaiki dan dilakukan pengembangan lagi.

- Tahap Release

Tahap release adalah hasil sistem informasi sudah diberikan kepada pengguna untuk dapat memberikan evaluasi kegunaan sistem informasi yang sudah dikembangkan apakah sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum dengan melihat perancangan dan desain fitur yang

dibutuhkan oleh pengguna pada tahap sebelumnya. Tahap ini juga melihat jika terjadi error pada saat penggunaan sistem. Jika terdapat error pada akan dikembalikan dan akan dilakukan pengembangan kembali.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Tahap Perancangan

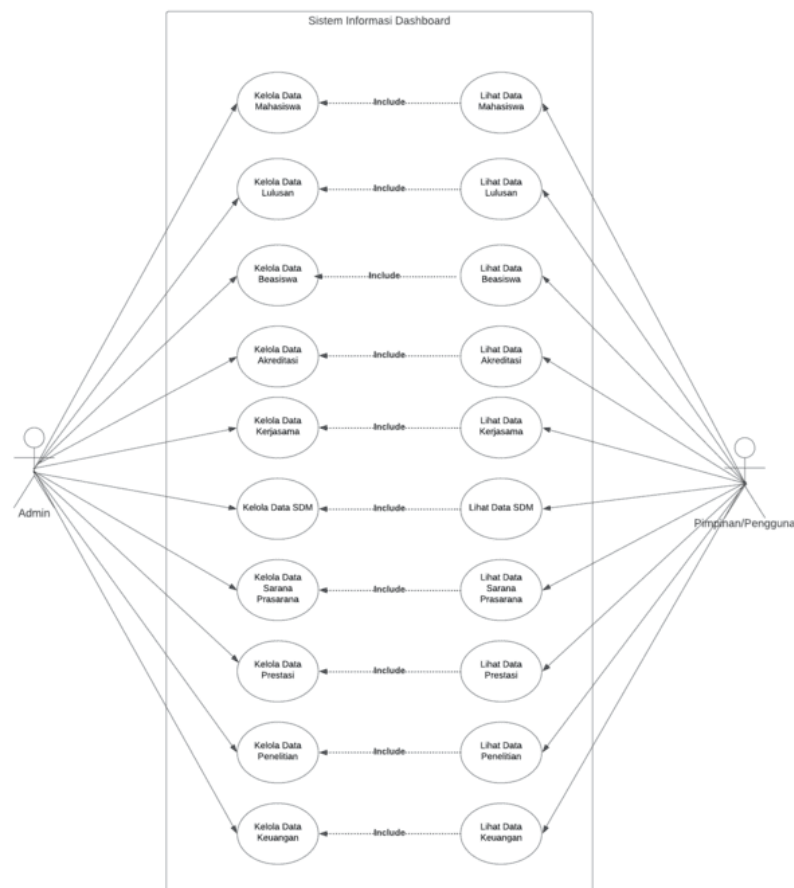
Pada tahap ini menjelaskan spesifikasi kebutuhan dari *Dashboard* Universitas Negeri Manado. Kebutuhan yang akan dibuat pada *Dashboard* ini adalah sebagai berikut:

- a. Data jumlah mahasiswa
- b. Data jumlah tenaga Pendidikan dan kependidikan
- c. Data lulusan
- d. Data beasiswa
- e. Data akreditasi
- f. Data Kerjasama
- g. Data Sarana dan Prasarana
- h. Data Prestasi
- i. Data Penelitian
- j. Data Keuangan
- k. Data Perpustakaan

2. Tahap Desain

Pada tahap ini peneliti mulai merancang *Dashboard* menggunakan pemodelan sistem UML (*Unified Modeling Language*). UML merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memodelkan suatu sistem secara visual dimana akan digunakan dalam perancangan sistem berorientasi objek. Dengan menggunakan UML diharapkan dapat memudahkan pengembangan perangkat lunak dan dapat melihat semua kebutuhan pengguna secara lengkap. Salah satu diagram UML yang paling sering digunakan dalam perancangan sistem adalah *Use Case Diagram*. *Use Case diagram* digunakan untuk mendeskripsikan interaksi antara pengguna dan sistem yang akan dibuat. Gambar 2 merupakan gambaran interaksi antara pengguna dan sistem *Dashboard* Universitas Negeri Manado.

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa ada 2 orang aktor yang akan berperan dalam menggunakan Sistem *Dashboard* Universitas Negeri Manado. Aktor yang pertama yaitu admin yang bertugas untuk mengelola data-data yang akan telah terjadi di Universitas Negeri Manado dimana kelola data yaitu untuk dapat melihat, menambahkan, mengubah, dan menghapus data tersebut. Untuk aktor yang kedua yaitu Pimpinan atau Pengguna, dimana mereka dapat melihat data-data yang sudah terjadi di Universitas Negeri Manado berupa *summary* atau ringkasan dari data-data yang sudah diinput dari Admin. Sehingga aktor pimpinan atau pengguna dapat melihat perkembangan apa saja yang sudah terjadi di Universitas Negeri Manado secara berkala dan *real time*.



Gambar 2 Use Case Diagram Sistem Dashboard Universitas Negeri Manado

3. Tahap Pengembangan

Pada Tahap ini, peneliti sudah mendesain dan mengembangkan sistem informasi *Dashboard* yang berdasarkan kebutuhan dari pengguna. Peneliti menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan *framework* CodeIgniter. Framework CodeIgniter (CI) banyak digunakan dalam pengembangan sistem informasi karena menggunakan konsep Pemrograman Berorientasi Objek (PBO) dengan pendekatan Model-View-Controller (MVC) dimana dapat mempermudah dalam pengembangan sistem. Beberapa sistem informasi sudah dikembangkan dengan menggunakan pendekatan MVC dan dapat berjalan dengan baik [14][15][16].

a. Laman utama *Dashboard*

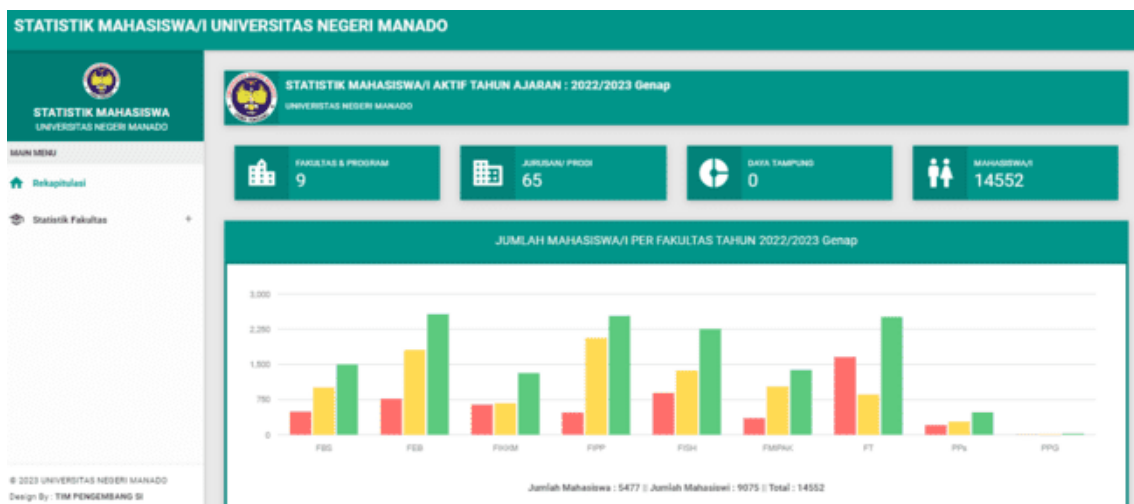
Gambar 3 merupakan laman paling depan pada saat Sistem Informasi *Dashboard* ini diakses oleh pimpinan. Pada laman ini terdapat semua informasi yang dapat diakses oleh pengguna. Yang bisa diakses di sini yaitu data dan informasi tentang mahasiswa, lulusan, beasiswa, akreditasi, kerjasama, sumberdaya manusia, sarana-prasarana, prestasi, penelitian dan keuangan di Universitas Negeri Manado.



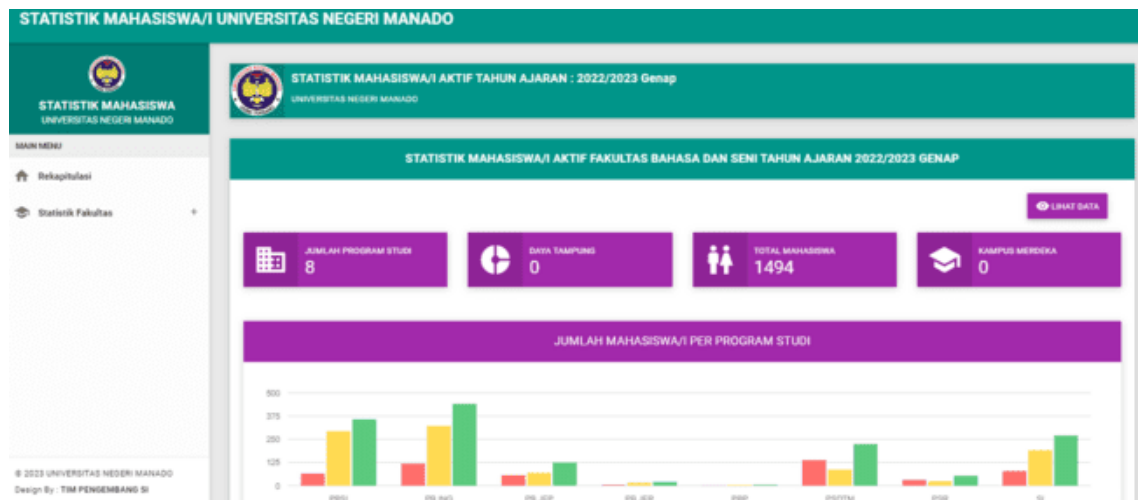
Gambar 3 Laman Utama *Dashboard*

b. Laman mahasiswa

Gambar 4 dan gambar 5 merupakan laman untuk melihat *dashboard* tentang data dan informasi mahasiswa di Universitas Negeri Manado. Laman ini menampilkan fakultas dan program studi yang ada di Universitas Negeri Manado. Selain itu juga, laman ini menampilkan jumlah mahasiswa-mahasiswi secara keseluruhan pada tahun ajaran yang berjalan dan semester yang aktif sekarang. Pengguna juga dapat melihat per fakultas jumlah mahasiswa-mahasiswi yang aktif per fakultas ataupun per program studi.



Gambar 4 Laman Mahasiswa 1



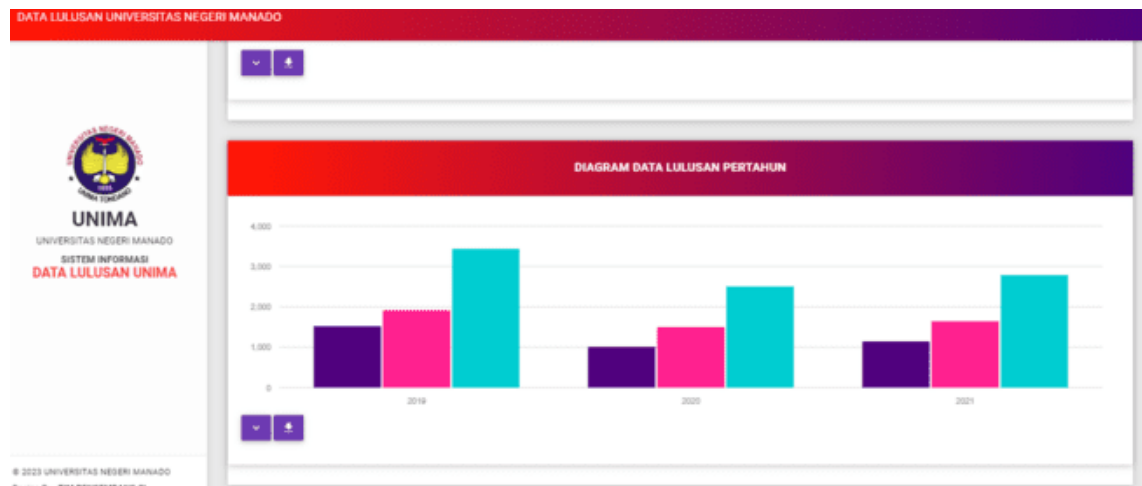
Gambar 5 Laman Mahasiswa 2

c. Laman lulusan

Gambar 6 dan Gambar 7 merupakan laman untuk melihat *dashboard* tentang data dan informasi lulusan di Universitas Negeri Manado. Laman ini menampilkan jumlah lulusan program Diploma (D3), program Sarjana (S1), program Pascasarjana Magister (S2), dan Program Pascasarjana Doktoral (S3). Data dan informasi yang ditampilkan per fakultas pada tahun yang terbaru. Selain itu juga laman ini menampilkan data lulusan pada tahun sebelumnya.



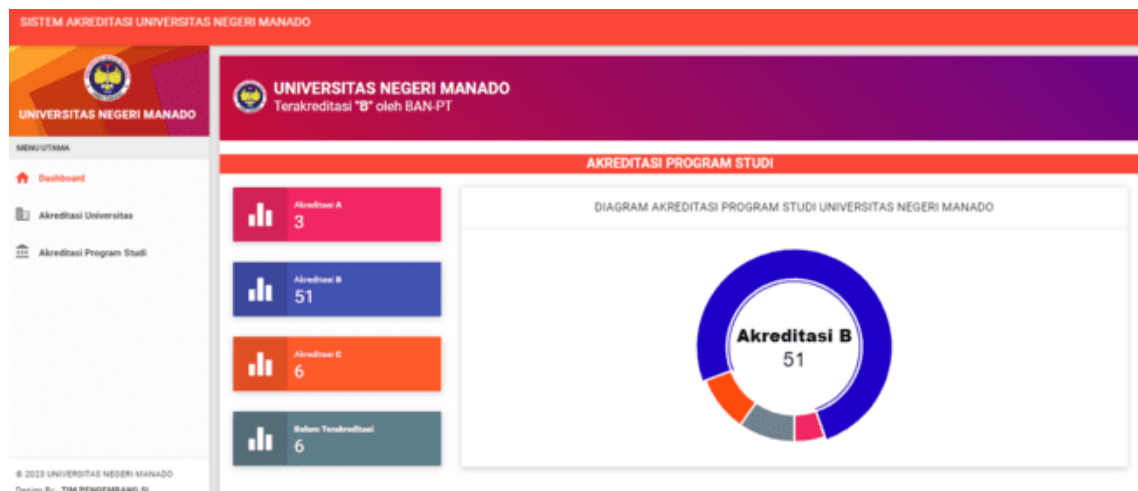
Gambar 6 Laman Lulusan 1



Gambar 7 Laman Lulusan 2

d. Laman akreditasi

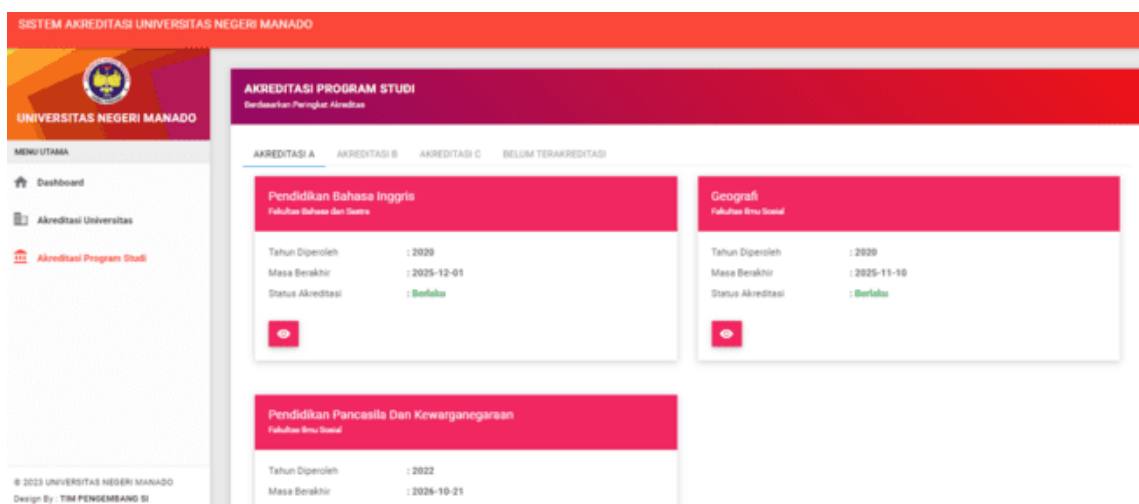
Gambar 8, gambar 9 dan gambar 10 merupakan laman untuk melihat *dashboard* tentang data dan informasi akreditasi di Universitas Negeri Manado. Pada tampilan depan pengguna dapat melihat rekap semua akreditasi yang ada di Universitas Negeri Manado. Pengguna juga dapat melihat detail akreditasi yang ada di Universitas Negeri Manado yaitu berupa data akreditasi Universitas dan akreditasi per program studi yang ada di Universitas Negeri Manado.



Gambar 8 Laman Akreditasi 1



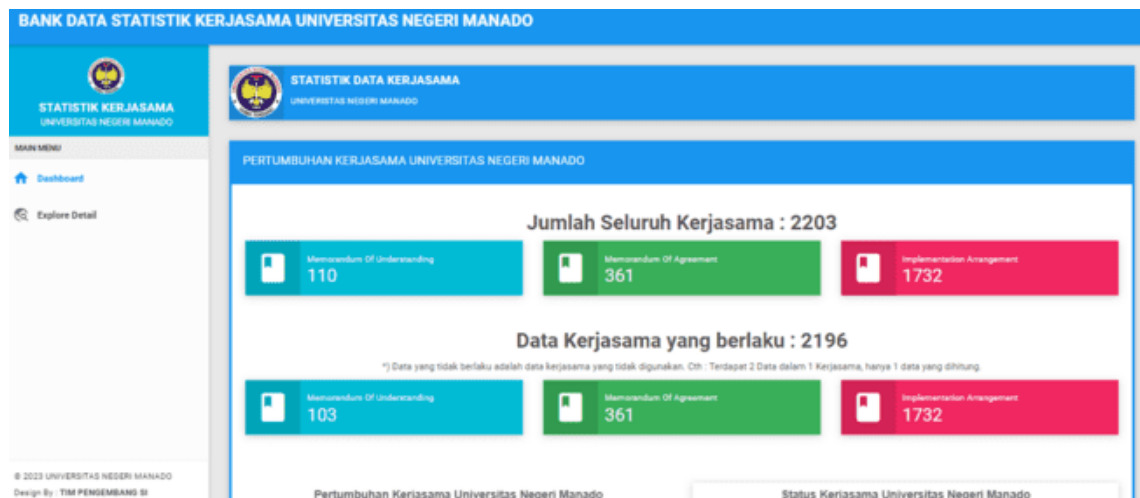
Gambar 9 Laman Akreditasi 2



Gambar 10 Laman Akreditasi 3

e. Laman kerjasama

Gambar 11 dan gambar 12 merupakan laman untuk melihat *dashboard* tentang data dan informasi kerjasama di Universitas Negeri Manado. Data yang dapat dilihat adalah pertumbuhan kerjasama dan seberapa banyak kerjasama yang sudah dilakukan oleh Universitas Negeri Manado dengan pihak eksternal baik itu Universitas lain, pihak perusahaan, organisasi dan lain-lain di dalam negeri maupun di luar negeri.



Gambar 11 Laman Kerjasama 1



Gambar 12 Laman Kerjasama 2

f. Laman sumber daya manusia

Gambar 13, gambar 14, gambar 15 dan gambar 16 merupakan laman untuk melihat *dashboard* tentang data dan informasi sumber daya manusia di Universitas Negeri Manado. Laman ini menampilkan rekapitulasi jumlah dosen dan tendik pada tahun yang berjalan. Selain itu juga, laman ini dapat menampilkan detail rekapitulasi jumlah pendidikan terakhir, pengkat/golongan, dan jabatan akademik sumber daya manusia di Universitas Negeri Manado.



Gambar 13 Laman Sumber Daya Manusia 1



Gambar 14 Laman Sumber Daya Manusia 2



Gambar 15 Laman Sumber Daya Manusia 3



Gambar 16 Laman Sumber Daya Manusia 4

g. Laman keuangan

Gambar 17 merupakan laman untuk melihat *dashboard* tentang data dan informasi tentang rekapitulasi keuangan di Universitas Negeri Manado. Laman ini menampilkan tentang anggaran dan realisasi anggaran yang terjadi di Universitas Negeri Manado pada tahun yang berjalan.



Gambar 17 Laman Keuangan

4. Tahap Pengujian

Pada tahap ini peneliti menggunakan metode pengujian *blackbox testing* dimana metode ini digunakan untuk melihat setiap tahapan dari fitur-fitur pada sistem informasi *dashboard* yang sudah dibuat apakah dapat berjalan dengan baik sebelum digunakan oleh pengguna. Metode pengujian *blackbox testing* ini sudah digunakan oleh beberapa peneliti sebelumnya untuk memastikan bahwa sistem informasi ini dapat berjalan dengan baik [10][17][18]. Tabel 1 merupakan table pengujian dari sistem informasi *dashboard* Universitas Negeri Manado.

Tabel 1 Hasil Pengujian pada Sistem Informasi *Dashboard* Universitas Negeri Manado

No	Fitur-fitur yang diujikan	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Menu Utama	Menampilkan semua fitur yang bisa diakses. Semua tombol-tombol fitur tersebut dapat berfungsi dan menampilkan <i>Dashboard</i> masing-masing fitur	Berhasil
2	<i>Dashboard</i> Data Mahasiswa	Menampilkan data dan informasi mahasiswa di Universitas Negeri Manado	Berhasil
3	<i>Dashboard</i> Data Lulusan	Menampilkan data dan informasi lulusan di Universitas Negeri Manado	Berhasil
4	<i>Dashboard</i> Data Akreditasi	Menampilkan data dan informasi akreditasi di Universitas Negeri Manado	Berhasil
5	<i>Dashboard</i> Data Kerjasama	Menampilkan data dan informasi kerjasama di Universitas Negeri Manado	Berhasil
6	<i>Dashboard</i> Sumber Daya Manusia	Menampilkan data dan informasi sumber daya manusia di Universitas Negeri Manado	Berhasil
7	<i>Dashboard</i> Keuangan	Menampilkan data dan informasi keuangan di Universitas Negeri Manado	Berhasil

4. KESIMPULAN

Data dan Informasi yang baik merupakan hal yang sangat penting bagi setiap orang. Dengan memanfaatkan teknologi maka Universitas Negeri Manado sudah mengembangkan sistem informasi *dashboard*. Sistem informasi *dashboard* yang dikembangkan sudah dapat digunakan oleh semua kalangan baik pimpinan di Universitas Negeri Manado ataupun orang luar. Sistem informasi yang dikembangkan ini berbasis website sehingga dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Pimpinan Universitas Negeri Manado dapat melihat rekap data dan informasi yang ada di Universitas Negeri Manado dengan sangat cepat dan mudah. Sistem informasi ini dibuat dengan menggunakan framework CodeIgniter yang menerapkan pendekatan MVC dan pola pemrograman berorientasi objek. Selain itu juga sistem ini dibuat dengan metode Extreme Programming dimana mempunyai tahapan-tahapan dari perancangan sampai ke pengembangan sistem. Sistem ini juga sudah diuji dengan menggunakan metode blackbox testing dimana hasil pengujian mendapatkan hasil bahwa semua fitur dapat berjalan dengan baik.

5. SARAN

Dengan melihat penelitian yang sudah dilakukan maka peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian yang selanjutnya yaitu:

1. Tampilan *dashboard* pada sistem berikutnya bisa lebih diperhatikan atau disempurnakan.
2. Tampilan *dashboard* dapat menampilkan hal-hal yang lebih detail lagi.
3. Bisa dibuat pada aplikasi *mobile* karena kebanyakan orang sudah menggunakan aplikasi di handphone ataupun tablet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Manado yang telah memberi dukungan moril dan financial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratasik, S. and Rianto, I. 2020. Pengembangan Aplikasi E-DUK Dalam Pengelolaan SDM Menggunakan Metode Agile Development. *CogITo Smart Journal*. 6, 2 (Dec. 2020), 204–216. DOI:<https://doi.org/10.31154/cogito.v6i2.267.204-216>.
- [2] Idris, I. and Delvika, Y., 2018. Analisis perancangan sistem informasi terintegrasi di lingkungan perguruan tinggi swasta di medan. *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri dan Elektronika*, 1(2), pp.15-26.
- [3] Tjahjono, A., Martiana, E. and Ardhinata, T.H., 2011. Penerapan Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) Untuk Sistem Pengambilan Keputusan Distribusi Obat pada Sistem Informasi Terintegrasi Puskesmas dan Dinas Kesehatan. *Electronic Engineering Polytechnic Institute of Surabaya (EEPIS)*, Indonesia, 4(1), pp.338-344.
- [4] Janes, A., Sillitti, A. and Succi, G., 2013. Effective dashboard design. *Cutter IT Journal*, 26(1), pp.17-24.
- [5] Arifin, N.Y. and Veza, O., 2019. Dashboard sistem aplikasi pengelolaan obat. *Engineering and Technology International Journal*, 1(01), pp.59-65.
- [6] Hariyanti, E., 2008. *Pengembangan metodologi pembangunan information dashboard untuk monitoring kinerja organisasi*. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung.
- [7] Utari, D.A.T., 2017. TA: Rancang Bangun Dashboard System Untuk Pemantauan Perkuliahan Pada Program Studi Sistem Informasi Stikom Surabaya (*Doctoral dissertation*, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- [8] Yudiantara, P.O., Sukarsa, I.M. and Sutramiani, N.P., 2019. Dashboard Executive Information System dengan Pendekatan Sistem Terdistribusi untuk Pemantauan Penyaluran Kredit KUR Mikro Bank X. *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, 7(1), p.67.
- [9] Murad, D.F., Laily, R. and Yosaputra, M., 2021. Smart Dashboard Multimedia pada Sistem Informasi Akademik. *JOINS (Journal of Information System)*, 6(1), pp.106-115.
- [10] Andriani, A. and Andry, J.F. 2023. Designing a Web-Based Inventory Application at General Steel Supplier Using Extreme Programming Method: -. *CogITo Smart Journal*. 9, 1 (Jun. 2023), 15–27. DOI:<https://doi.org/10.31154/cogito.v9i1.479.15-27>.
- [11] Sulistiani, H., Yuliani, A. and Hamidy, F., 2021. Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Upah Lembur Karyawan Menggunakan Extreme Programming. *Technomedia Journal*, 6(1 Agustus), pp.1-14.
- [12] Nurkholis, A., Susanto, E.R. and Wijaya, S., 2021. Penerapan Extreme Programming dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pelayanan Publik. *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer Dan Informatika)*, 5(1), pp.124-134.
- [13] Pressman, R.S., 2005. *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave macmillan.

-
- [14] Prasetya, I.G.Y.E., 2011. Desain dan Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis WEB dengan MVC (Model View Controller). *Bali: Jurnal Teknologi Dan Informatika (TEKNOMATIKA)* Vol, 1.
- [15] Asroni, A., 2018. Penerapan Model View Controller (MVC) Dengan Framework Codeigniter Pada Sistem Informasi Booking Wisata Klangon. *BERDIKARI: Jurnal Inovasi dan Penerapan Ipteks*, 6(2), pp.119-130.
- [16] Riana, D., Sanjaya, R. and Kalsoem, O., 2018. Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Patologi Anatomi Menggunakan Model MVC Berbasis Laravel Framework. Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI) 2018.
- [17] Febriyanti, N.M.D., Sudana, A.K.O. and Piarsa, I.N., 2021. Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen. *Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Komputer*, 2(3), pp.535-544.
- [18] Munthe, I.R., Rambe, B.H., Pane, R., Irmayani, D. and Nasution, M., 2020. UML Modeling and Black Box Testing Methods in the School Payment Information System. *Jurnal Mantik*, 4(3), pp.1634-1640.