

Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa Berbasis Web (Studi Kasus di Politeknik Negeri Manado)

Natasya Pua, Vica Sumanti, Jovan Rauan, Marike Kondo

Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Manado, Manado
Email: deborapua@gmail.com

Abstrak

Teknologi digunakan oleh manusia untuk membantu diberbagai situasi dan keadaan terlebih digunakan untuk membantu mengatasi masalah. Teknologi sistem informasi merupakan salah satu teknologi yang populer saat ini dikarenakan sebagian besar bidang pekerjaan tidak dilakukan lagi secara tatap muka. Sistem informasi pendaftaran ulang mahasiswa merupakan kegiatan akademik untuk melakukan pendaftaran ulang/registrasi pada semester berikutnya. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah pengumpulan data studi pustaka, observasi, dan penyebaran kuesioner sehingga didapatkan data dan informasi yang dapat dijadikan referensi pengembangan sistem. Dengan menggunakan metode *Waterfall*, alur prosesnya akan berkelanjutan sesuai tata cara pendaftaran ulang mahasiswa yang ada di Politeknik Negeri Manado. Hasil kuesioner menunjukkan 93,3% membutuhkan sistem ini untuk memberikan kemudahan dalam melakukan registrasi. Hasil dari penelitian ini berupa implementasi sistem informasi pendaftaran ulang mahasiswa berbasis web.

Kata Kunci: Teknologi, Sistem informasi, Pendaftaran ulang mahasiswa, Metode *Waterfall*.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi informasi menjadi suatu kebutuhan pada masa ini, diberbagai bidang pekerjaan mulai menerapkan teknologi informasi untuk membantu mengoptimalkan proses didalamnya tidak terkecuali di Politeknik Negeri Manado. Teknologi yang banyak diterapkan pada masa ini adalah teknologi sistem informasi yang dimana semua model pekerjaan yang sebelumnya dilakukan secara tatap muka, dapat dilakukan secara daring baik menggunakan teknologi web ataupun teknologi *mobile*. Pada akhirnya teknologi dapat membantu semua pekerjaan agar menjadi lebih efisien dan efektif karenanya perlu untuk melakukan pengembangan sistem informasi dalam upaya meningkatkan kualitas layanan. Yang dimaksud dengan sistem adalah kumpulan elemen-elemen atau komponen-komponen atau subsistem-subsistem yang saling bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan (*goal*) dan sasaran (*objective*), tujuan biasanya berhubungan dengan lingkup yang luas dan sasaran berhubungan dengan lingkup yang lebih sempit. Suatu sistem harus memiliki karakteristik antara lain komponen, batasan sistem, lingkungan luar sistem, penghubung, masukan, keluaran, pengolahan, dan sasaran atau tujuan.

Politeknik Negeri Manado saat ini masih menggunakan sistem manual dalam melakukan pendaftaran ulang mahasiswa, dimana mahasiswa masih

melakukan pendaftaran ulang secara tatap muka dengan staf administrasi dengan membawa berkas-berkas kemudian menyerahkan langsung ke bagian akademik, sistem seperti ini jika tidak diawasi dengan baik akan terjadi hal-hal yang kurang baik antara lain berkas kurang, berkas tidak lengkap, atau pun berkas hilang, oleh karenanya diperlukan sebuah sistem yang dapat menyimpan serta mengelola semua berkas pendaftaran ulang mahasiswa sehingga pengaturan kelas dapat mudah dilakukan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis mengambil judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa Berbasis Web” (Studi Kasus pada Politeknik Negeri Manado).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang bertolak ukur dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, sebagai berikut :

1. Bagaimana melakukan Analisa Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa dengan menggunakan semua data pendukung yang ada?
2. Bagaimana melakukan perancangan atau pemodelan data pada Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa Berbasis Web?
3. Bagaimana melakukan perancangan proses *Logic* dari Rancang Bangun Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa Berbasis Web?

4. Bagaimana desain tampilan dari Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa Berbasis Web?

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pendaftaran Ulang

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), pendaftaran merupakan proses, cara, pembuatan daftar (mendaftarkan); pencatatan nama, alamat dan sebagainya dalam daftar.

Berdasarkan pengertian di atas maka pendaftaran ulang mahasiswa baru merupakan proses mencatat kembali identitas mahasiswa kedalam suatu penyimpanan untuk mendapatkan dan menyajikan data yang terbaru.

2.2. Sistem

Menurut Kusri, M.Kom sistem adalah sebuah tatanan yang terdiri atas sejumlah komponen fungsional (dengan tugas/fungsi khusus) yang saling berhubungan dan secara bersama-sama bertujuan untuk memenuhi suatu proses/pekerjaan tertentu.

Definisi sistem berkembang sesuai dengan konteks di mana pengertian sistem itu digunakan. Berikut akan diberikan beberapa definisi sistem secara umum:

1. Kumpulan dari bagian-bagian yang bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama.
2. Sekumpulan objek-objek yang saling berelasi dan berinteraksi serta hubungan antar objek bisa dilihat sebagai satu kesatuan yang dirancang untuk mencapai satu tujuan.

Sistem adalah hubungan satu unit dengan unit-unit lainnya yang saling berhubungan satu sama lainnya dan yang tidak dapat dipisahkan serta menuju suatu kesatuan dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Apabila satu unit terganggu, unit lainnya pun akan terganggu untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan tersebut.

Organisasi/perusahaan adalah tempat sumber daya manusia bekerja sama dan berinteraksi untuk merealisasikan formulasi tujuan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, sebuah sistem dengan sendirinya sangat rumit. Di pihak lain, sistem membantu masalah yang esensial dan rumit sehingga nantinya dapat bekerja didalam lingkungan tempat dioperasikannya. Merupakan hal yang sangat penting untuk mengenal karakteristik secara bulat dan utuh dari sistem tertentu, termasuk di dalamnya adalah realitas bahwa tiap sistem memiliki masukan (*input*), maupun keluaran (*output*) dan dapat dipandang sebagai suatu unit yang bekerja dengan sendirinya. Yang perlu diperhatikan bahwa sistem organisasi dalam versi apapun, merupakan suatu bagian dari sistem yang lebih besar.

Chr. Jimmy L. Gaol mengatakan, sistem sebagai suatu gugus komponen yang dirancang untuk menyalurkan suatu tujuan tertentu sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Suatu sistem merupakan

totalitas yang kompleks dan terorganisasi, suatu perpaduan hal-hal atau bagian-bagian yang membentuk suatu totalitas yang kompleks dan terorganisasi secara utuh. Istilah sistem sebenarnya mencakup suatu spektrum yang sangat luas dari suatu pemahaman. Sistem dapat berupa abstrak atau fisik. Sistem abstrak adalah suatu susunan teratur atas suatu gagasan atau konsep yang saling tergantung satu sama lainnya, sedangkan sistem fisik adalah susunan teratur dari unsur-unsur yang berkesinambungan.

2.3. Informasi

Dikatakan bahwa informasi adalah data yang sudah diolah ke dalam bentuk tertentu sesuai keperluan manajemen. Dengan alat pengolah komputer, data dapat diolah dalam jumlah banyak, dengan cara yang cepat dan teliti, serta sesuai dengan bentuk yang dikehendaki.

Menurut Abdul Kadir, informasi adalah hasil analisis dan sintesis terhadap data. Dengan kata lain, informasi dapat dikatakan sebagai data yang telah diorganisasikan ke dalam bentuk yang sesuai dengan kebutuhan seseorang, entah itu manajer, staf, ataupun orang lain didalam suatu organisasi atau perusahaan.

2.4. Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi, dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan - laporan yang diperlukan.

Sistem informasi adalah sekumpulan komponen yang terpisah yang berfungsi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyediakan *output* berupa informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas-tugas dalam bisnis.

Sistem informasi merupakan kombinasi teratur apapun dari orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, dan sumber daya data yang mengumpulkan, mengubah dan menyebarkan informasi dalam sebuah organisasi.

2.5. Metode Waterfall

Dalam penyusunan pelaksanaan penelitian ini, penulis menggunakan Metode *Waterfall Model*. *Model waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun software. Nama model ini sebenarnya adalah "*Linear Sequential Model*". Model ini sering disebut juga dengan "*Classic Life Cycle*" atau metode *waterfall*. Model ini termasuk ke dalam model *generic* pada rekayasa perangkat lunak dan pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai dalam *Software Engineering* (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan. Disebut dengan *waterfall* karena tahap

demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan (Pressman, 2015: 42).

Fase-fase dalam *Waterfall Model* menurut (Pressman, 2015:17) :

a. *Communication (Project Initiation & Requirements Gathering)*

Sebelum memulai pekerjaan yang bersifat teknis, sangat diperlukan adanya komunikasi dengan *customer* demi memahami dan mencapai tujuan yang ingin dicapai. Hasil dari komunikasi tersebut adalah inialisasi proyek, seperti menganalisis permasalahan yang dihadapi dan mengumpulkan data-data yang diperlukan, serta membantu mendefinisikan fitur dan fungsi *software*. Pengumpulan data-data tambahan bisa juga diambil dari jurnal, artikel, dan internet.

b. *Planning (Estimating, Scheduling, Tracking)*

Tahap berikutnya adalah tahapan perencanaan yang menjelaskan tentang estimasi tugas-tugas teknis yang akan dilakukan, resiko-resiko yang dapat terjadi, sumber daya yang diperlukan dalam membuat sistem, produk kerja yang ingin dihasilkan, penjadwalan kerja yang akan dilaksanakan, dan tracking proses pengerjaan sistem.

c. *Modeling (Analysis & Design)*

Tahapan ini adalah tahap perancangan dan permodelan arsitektur sistem yang berfokus pada perancangan struktur data, arsitektur *software*, tampilan *interface*, dan algoritma program. Tujuannya untuk lebih memahami gambaran besar dari apa yang akan dikerjakan.

d. *Construction (Code & Test)*

Tahapan *Construction* ini merupakan proses penerjemahan bentuk desain menjadi kode atau bentuk/bahasa yang dapat dibaca oleh mesin. Setelah pengkodean selesai, dilakukan pengujian terhadap sistem dan juga kode yang sudah dibuat. Tujuannya untuk menemukan kesalahan yang mungkin terjadi untuk nantinya diperbaiki.

e. *Deployment (Delivery, Support, Feedback)*

Tahapan *Deployment* merupakan tahapan implementasi *software* ke *customer*, pemeliharaan *software* secara berkala, perbaikan *software*, evaluasi *software*, dan pengembangan *software* berdasarkan umpan balik yang diberikan agar sistem dapat tetap berjalan dan berkembang sesuai dengan fungsinya.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional dengan analisis penelitian bersifat deskriptif, penelitian deskripsif karena penelitian diarahkan untuk mendeskripsikan atau menjelaskan suatu keadaan objek.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu:

1. Studi Pustaka

Menurut M.Nazir dalam bukunya yang berjudul ‘Metodologi Penelitian’ mengemukakan bahwa yang dimaksud dengan : “Studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan data dengan mengadakan studi penelaahan terhadap buku-buku, literatur-literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang ada hubungannya dengan masalah yang dipecahkan.” (Nazir,1988: 111)

2. Observasi

Menurut Widoyoko (2014:46) observasi merupakan “pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang nampak dalam suatu gejala pada objek penelitian”. Menurut Sugiyono (2014:145) “observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari pelbagai proses biologis dan psikologis”. Menurut Riyanto (2010:96) “observasi merupakan metode pengumpulan data yang menggunakan pengamatan secara langsung maupun tidak langsung.

3. Wawancara/Kuesioner

Wawancara merupakan proses untuk memperoleh informasi secara langsung kepada responden, wawancara yang dilakukan pada penelitian ini hanya memuat garis besar proses yang ada dalam rancang bangun sistem informasi pendaftaran ulang mahasiswa.

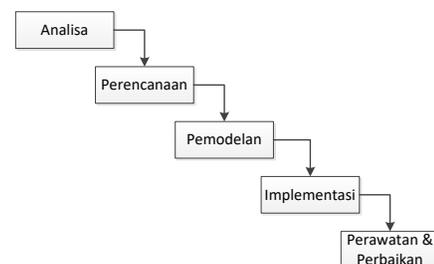
3.3. Teknik Analisis Data

Teknik analisa data yang digunakan yaitu teknik analisa kualitatif yaitu dengan menggunakan data yang tidak dapat diangkakan atau bersifat non numeric, teknik analisis umumnya adalah bahasan konsep dari suatu permasalahan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa pada Politeknik Negeri Manado

Perancangan sistem informasi pendaftaran ulang mahasiswa pada politeknik negeri manado dilakukan berdasarkan metode pengembangan sistem Waterfall yaitu analisa kebutuhan sistem, perencanaan, pemodelan, implementasi, serta perawatan dan perbaikan. (Gambar 1)



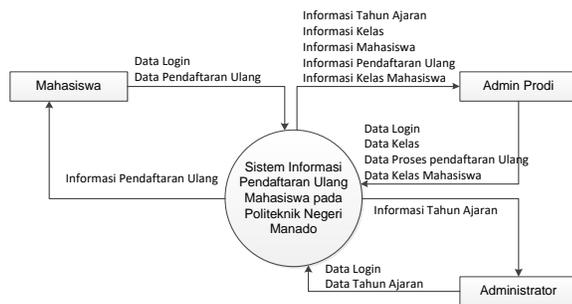
Gambar 1. Metode Waterfall

4.1.1. Pemodelan Proses Aliran Data

Untuk menggambarkan hasil analisa data yang di peroleh ke dalam bentuk aliran data maka digunakan alat pemodelan *Context Diagram* (CD) dan *Data Flow Diagram* (DFD). Diagram yang digunakan dalam perancangan sistem informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa pada Politeknik Negeri Manado yaitu *context diagram* dan *data flow diagram level 1*.

1. Context Diagram

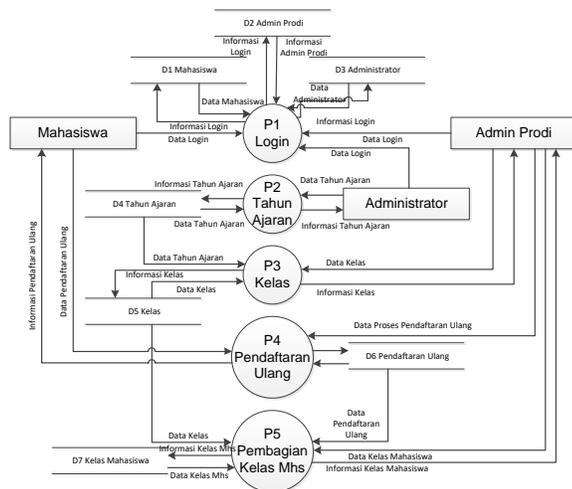
Diagram context merupakan tahap yang diperlukan untuk melihat secara utuh proses yang ada dalam sistem informasi pendaftaran ulang mahasiswa pada Politeknik Negeri Manado. (Gambar 2)



Gambar 2. Context Diagram Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa

2. Data Flow Diagram Level 1

Pada data flow diagram level 1 menjelaskan bagian demi bagian proses yang ada di dalam sistem informasi pendaftaran ulang mahasiswa pada Politeknik Negeri Manado. (Gambar 3)

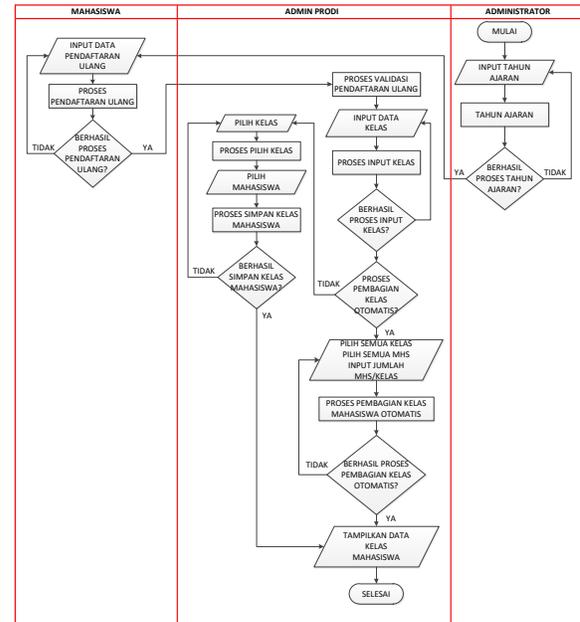


Gambar 3. Data flow diagram Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa

4.1.2. Pemodelan Logika Program

Pemodelan logika program menggunakan alat pemodelan Flowchart dan di jelaskan secara singkat

menggunakan Algoritma pemrograman seperti pada gambar 4 pada perancangan Flowchart Sistem informasi pendaftaran ulang mahasiswa pada Politeknik Negeri Manado.



Gambar 4. Flowchart Sistem Informasi Pendaftaran Ulang Mahasiswa pada Politeknik Negeri Manado

Berdasarkan flowchart pada gambar 4 maka di buatkan penjelasan algoritma sebagai berikut :

- Administrator membuat data tahun ajaran baru.
- Jika berhasil membuat data tahun ajaran maka mahasiswa dapat melakukan pendaftaran ulang, jika tidak ulangi membuat data tahun ajaran.
- Mahasiswa melakukan pendaftaran ulang dengan menginput data yang dibutuhkan.
- Jika berhasil melakukan pendaftaran ulang maka admin prodi dapat melakukan validasi data pendaftaran ulang.
- Admin prodi membuat data kelas.
- Jika berhasil membuat data kelas maka admin prodi dapat melanjutkan memproses data kelas mahasiswa, jika tidak maka admin prodi mengulang membuat data kelas.
- Admin prodi melakukan pembagian kelas mahasiswa secara otomatis, jika Ya lanjutkan ke proses otomatis, jika tidak proses manual.
- Admin prodi melakukan proses pembagian otomatis maka admin prodi hanya perlu memasukan data kelas yang akan digunakan, data mahasiswa yang telah mendaftarkan ulang otomatis tampil, kemudian mengisi jumlah mahasiswa disetiap kelas.
- Admin prodi melakukan proses pembagian manual maka admin prodi dapat memilih data kelas

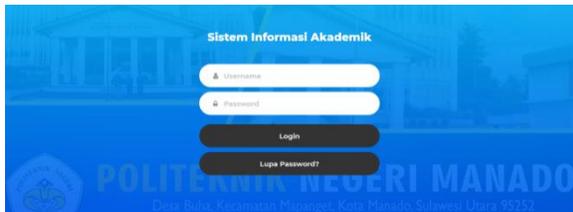
- j. Apabila sudah selesai admin prodi dapat menampilkan data mahasiswa dalam kelas.

4.1.3. Perancangan Tampilan

Perancangan tampilan merupakan tahapan dari waterfall pada tahap ini penulis akan membuat perancangan tampilan yang akan memudahkan user dalam mengoperasikan sistem informasi pendaftaran ulang mahasiswa pada Politeknik Negeri Manado. Perancangan tampilan akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Tampilan Halaman Login

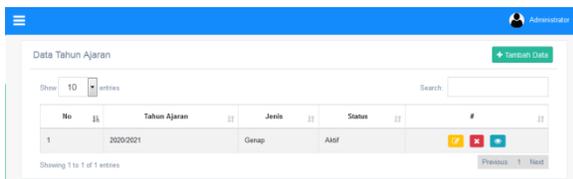
Tampilan login adalah tampilan yang pertama kali akan muncul saat mengakses web, pada tahap ini user diharuskan menginput username serta password untuk menyatakan bahwa benar user yang memiliki hak akses. (Gambar 5)



Gambar 5. Tampilan Login Sistem

2. Tampilan Halaman Tahun Ajaran

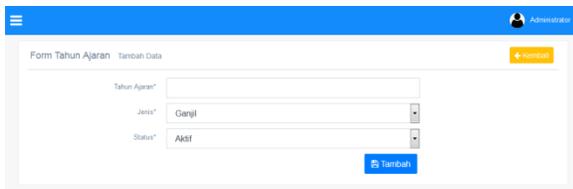
Pada tampilan tahun ajaran akan tampil data tahun ajaran serta jenis tahun ajaran apakah tahun ajaran genap atau ganjil, serta status dari tahun ajaran tersebut. (Gambar 6)



Gambar 6. Tampilan data tahun ajaran

3. Tampilan Formulir Tahun Ajaran

Tampilan formulir tahun ajaran di perlukan agar administrator dapat melakukan penambahan atau mengubah data tahun ajaran. (Gambar 7)

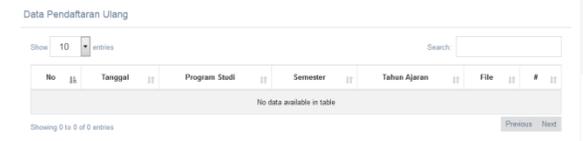


Gambar 7. Formulir Tahun Ajaran

4. Tampilan Halaman Pendaftaran Ulang

Tampilan halaman berikut berada pada hak akses mahasiswa, pada halaman ini mahasiswa dapat

melihat setiap data pendaftaran ulang yang telah dilakukan serta status dari pendaftaran ulang tersebut. (Gambar 8)



Gambar 8. Tampilan Data Pendaftaran Ulang

5. Tampilan Formulir Pendaftaran Ulang

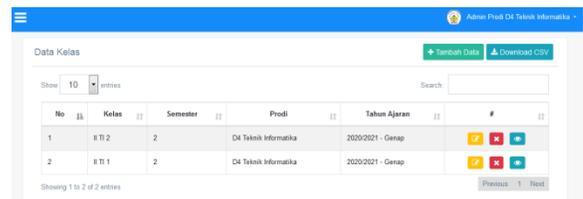
Pada tampilan formulir pendaftaran ulang mahasiswa diharuskan mengisi dan memilih data tahun ajaran, jurusan, program studi, semester dan mengupload slip pembayaran uang kuliah atau semester. (Gambar 9)



Gambar 9. Tampilan Formulir Pendaftaran Ulang

6. Tampilan Halaman Kelas

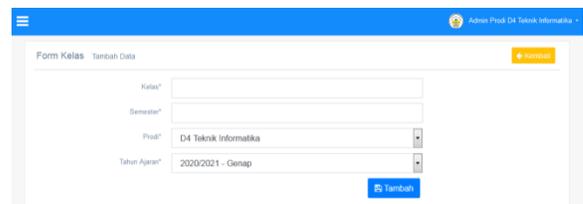
Tampilan halaman kelas ini hanya dapat di akses dengan hak akses sebagai administrator program studi, pada halaman kelas ini akan terlihat data kelas yang tersedia pada tahun ajaran yang aktif. (Gambar 10)



Gambar 10. Tampilan Data kelas

7. Tampilan Formulir Kelas

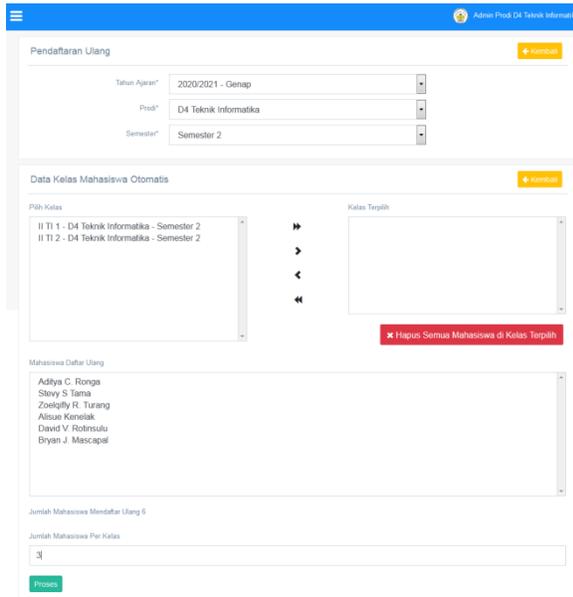
Tampilan formulir kelas terdapat kolom yang dapat di isi dan di pilih antara lain kolom kelas, semester, program studi dan tahun ajaran. (Gambar 11)



Gambar 11. Tampilan Formulir Kelas

8. Tampilan halaman Pembagian Kelas Mahasiswa Otomatis

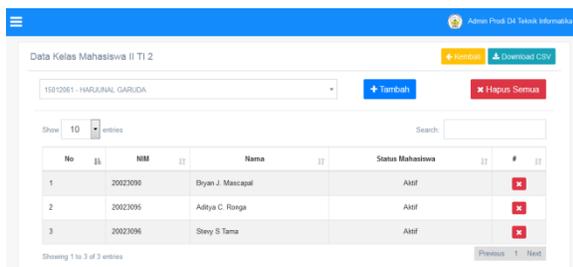
Maksud dari pembagian kelas mahasiswa otomatis yaitu admin prodi hanya perlu memilih data kelas yang akan di proses kemudian menentukan jumlah mahasiswa per kelas sehingga sistem secara otomatis akan membagi jumlah mahasiswa sesuai dengan jumlah yang diinginkan. (Gambar 12)



Gambar 12. Tampilan Halaman Pembagian Kelas Mahasiswa Otomatis

9. Tampilan Pembagian Kelas Mahasiswa Manual & Tampilan data Mahasiswa per Kelas

Tampilan pembagian kelas mahasiswa manual yaitu penambahan mahasiswa didalam kelas terpilih, dengan memilih data mahasiswa satu per satu. (Gambar 13)

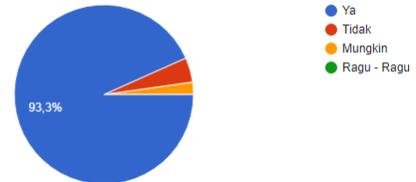


Gambar 13. Tampilan pembagian data kelas mahasiswa manual

4.1.4. Hasil Uji Responden

Berdasarkan hasil uji 93,3 % setuju bahwa saat ini sistem pendaftaran ulang sangat dibutuhkan, karena model belajar dilakukan sebagian besar secara online. Banyak mahasiswa yang tidak tinggal dilokasi yang berdekatan dengan kampus. Selain itu dengan diberlakukan

pembatasan sosial, maka membatasi mahasiswa untuk melakukan pendaftaran ulang secara langsung. 62,2 % responden yang terdiri dari mahasiswa di 6 jurusan yang ada di Politeknik Negeri Manado menyatakan faktor kemudahan menjadi alasan utama sistem ini harus tersedia disamping efisiensi waktu dan hemat biaya.



Gambar 14. Hasil Uji Responden

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa terhadap proses pendaftaran ulang di Politeknik Negeri Manado, maka 93,3 % mahasiswa/responden menyatakan bahwa sistem informasi pendaftaran ulang sangat dibutuhkan untuk mempermudah mahasiswa melakukan pendaftaran dimasa pandemi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih kepada pimpinan dan civitas akademika Politeknik Negeri Manado yang sudah membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian kreativitas mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amsyah, Zulkifli. (2005). *Manajemen Sistem Informasi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- [2] Fatta Al Hanif. (2007). *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.
- [3] Gaol, Jimmy. (2008). *Sistem Informasi Manajemen: Pemahaman dan Aplikasi*. Jakarta: Grasindo
- [4] Jogyanto, HM, (1995), *Analisis dan Desain Sistem Informasi, Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek aplikasi Bisnis*, Yogyakarta: ANDI.
- [5] Jogyanto, HM, (1989), *Analisis dan Desain Sistem Informasi, Pendekatan Terstruktur*, Yogyakarta : Andi Offset.
- [6] McLeod, Reymond dan George P. Schell. (2008). *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: Salemba Empat
- [7] Moh. Nazir. (1988). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [8] Morcov, S., Pintelon, L., & Kusters, R. J. (2021). A Framework for IT Project Complexity

- Management. In 14th IADIS International Conference Information Systems 2021: IS 2021 (pp. 61-68). IADIS Press.
- [9] Sanchez, O. P., & Terlizzi, M. A. (2017). Cost and time project management success factors for information systems development projects. *International Journal of Project Management*, 35(8), 1608-1626.
- [10] Whitten, Jeffery L. (2004). *Metode Desain dan Analisis Sistem Ed.I*, Yogyakarta : Andi.
- [11] Widoyoko, Eko Putro. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- [12] Saroinsong, T., Kondo, M. A., Kandiyoh, G., & Pontoh, G. (2018). Design and Implementation of Integrated Software Research and Community Service at State Polytechnic of Manado. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 953, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.