

# EMPLOYEE DASHBOARD TELKOM UNIVERSITY BASED ON WEB

**Deviana Rahmadhani Sofyan**  
Prodi D3 Rekayasa Perangkat Lunak  
Aplikasi  
Fakultas Ilmu Terapan, Universitas  
Telkom  
Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu  
No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota  
Bandung, Jawa Barat, 40257  
Email: devianarahmadhani@gmail.com

**Ni Made Ria Rolina**  
Prodi D3 Rekayasa Perangkat Lunak  
Aplikasi  
Fakultas Ilmu Terapan, Universitas  
Telkom  
Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu  
No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota  
Bandung, Jawa Barat, 40257  
Email:  
nimaderiarolina@gmail.com

**Hetti Hidayati, S.Kom., MT.** Prodi  
D3 Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi  
Fakultas Ilmu Terapan, Universitas  
Telkom  
Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu  
No.01, Sukapura, Dayeuhkolot, Kota  
Bandung, Jawa Barat, 40257  
Email:  
hettihd@tass.telkomuniversity.ac.id

**Abstrak** - Kebutuhan akan informasi secara cepat, tepat dan akurat sangat dibutuhkan di era informasi saat ini sebagai salah satu bahan pengambilan keputusan. Dalam pengelolaan data tersebut tentunya membutuhkan sebuah sistem yang mampu menampung dan mengelola data secara otomatis seperti *dashboard*. Sehingga mempermudah pencarian data jika sewaktu-waktu data tersebut diperlukan. Pengerjaan proyek ini difokuskan terhadap data kepegawaian yang ada di Telkom University mulai dari tenaga pengajar, tenaga pendidik hingga formasi jabatan. Adapun tujuannya yakni dapat menyajikan data relevan dan akurat dengan desain tampilan yang menarik dan mudah dipahami oleh pengguna. Output yang dihasilkan berupa grafik angka dan tabel sesuai kebutuhan kampus khususnya pihak eksekutif sehingga dapat membantu Telkom University dalam melakukan peningkatan program-program strategi serta penjaminan mutu institusi.

**Kata Kunci** - Pengambilan Keputusan, Dashboard, Kepegawaian, Data Relevan, Grafik.

**Abstract** - The need for fast, precise and accurate information is indispensable in the current information Era as one of the material decision making. In the management of the data, of course, requires a system capable of accommodating and managing data automatically such as *Dashboard*. Thus making it easier to search for data if at any time the data is required. The project is focused on personnel data that exists at Telkom University ranging from lecturer, educator to position formation. The purpose is to present relevant and accurate data with a design

that is attractive and easy to understand by users. The Resulting Output is a graph of numbers and tables according to the needs of the campus, especially the executive, so it can help Telkom University in improving the strategy programs and quality assurance of the institution.

**Keywords** - Decision-making, Dashboard, Personnel, Relevant Data, Graphs.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada era informasi saat ini kebutuhan akan informasi secara cepat, tepat dan akurat sangat dibutuhkan sebagai salah satu bahan pengambilan keputusan. Kemajuan teknologi dalam bidang informasi telah membawa dampak yang sangat luas dalam berbagai sektor kehidupan salah satunya instansi atau perusahaan [1]. Dalam pengelolaan data tersebut tentunya membutuhkan sebuah sistem yang mampu menampung dan mengelola data secara otomatis seperti *dashboard*. Tujuannya agar mempermudah pencarian data jika sewaktu-waktu data tersebut diperlukan. Dengan adanya *dashboard*, pencarian data dapat dilakukan dengan cepat, meskipun jumlah data yang dimasukkan relatif banyak. Keakuratan perhitungan dan laporan juga dapat dicapai semaksimal mungkin sehingga kesalahan dalam perhitungan data relatif tidak terjadi. Dengan sendirinya efisiensi waktu dalam pengerjaan dan penyelesaian suatu laporan akan lebih baik.

Meskipun realitanya penyajian data sudah terkomputerisasi dan disajikan secara *online* namun dalam pengaksesan dan pengambilan sebuah data masih tersajikan dalam bentuk *excel*. Sehingga tingkat keakuratan data masih diragukan, berpotensi hilangnya suatu data, dan rekonsiliasi data

membutuhkan waktu yang lama. Seperti halnya, sistem pengelolaan kepegawaian yang diterapkan di Telkom University. Sampai saat ini data tersebut belum tersaji dengan baik dan masih dibuat dalam bentuk detail sehingga belum ada rekapitulasi data secara keseluruhan. Hal tersebut membuat pihak yang bersangkutan harus membuat rekapan ulang ketika rekapan data tersebut dibutuhkan. Contohnya saat pimpinan hendak melakukan rekrutasi pegawai dan peningkatan jabatan akademik dosen pastinya pimpinan perlu mengetahui data *exist* pegawai secara cepat dan akurat.

Sehingga perlunya *dashboard* sebagai acuan pengambilan keputusan pimpinan terkait data kepegawaian ketika institusi ingin meningkatkan kinerjanya. *Dashboard* merupakan sebuah aplikasi yang berfokus pada penyajian data/informasi berupa gambar atau grafik agar terlihat lebih menarik dan mudah dipahami yang bertujuan untuk membantu dalam hal pengambilan keputusan [2]. Dengan adanya *dashboard* dapat membantu Telkom University dalam melakukan peningkatan program-program strategi serta penjaminan mutu institusi yang dikategorikan berdasarkan tenaga pengajar, tenaga pendidik, dan formasi jabatan.

Oleh karena itu, dibangunlah sebuah aplikasi *dashboard* kepegawaian berbasis *website*. Diharapkan dengan adanya aplikasi ini pengaksesan data kepegawaian Telkom University lebih mudah.

## B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Merancang aplikasi *dashboard* kepegawaian yang menyajikan data relevan dan akurat sesuai kebutuhan kampus khususnya pihak eksekutif.
2. Merancang aplikasi *dashboard* kepegawaian dengan menggunakan desain tampilan yang menarik dan mudah dipahami oleh pengguna.
3. Merancang dan membangun *dashboard* kepegawaian yang mampu menghasilkan laporan berupa grafik dan angka sesuai kebutuhan kampus khususnya pihak eksekutif.

## C. Ruang Lingkup Pengembangan

Berikut ini ruang lingkup pada *dashboard* kepegawaian antara lain:

1. Sistem yang dibangun sesuai dengan data kepegawaian yang berlaku di Telkom University yakni terdiri dari tenaga pengajar, tenaga kependidikan, dan formasi jabatan.
2. *Dashboard* menyajikan data dalam bentuk grafik yang digunakan untuk melihat hasil dari proses pengelolaan data kepegawaian terbaru.

3. Aplikasi yang dibangun berbasis *website* menggunakan *framework* Laravel untuk *Back-End* dan *framework* Angular untuk *Front-End*.
4. Aplikasi ini ditujukan untuk pihak SDM dan pengelola sistem informasi yang dapat diakses oleh mahasiswa dan pegawai Telkom University.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Definisi Visualisasi Informasi

Visualisasi informasi adalah sebuah proses pengubahan informasi kedalam bentuk visual agar tampilan menjadi lebih menarik. Tujuan utama dari visualisasi data adalah untuk mengkomunikasikan informasi secara jelas dan efektif dengan cara grafis [4].

### B. Media Penyajian Data

Media penyajian data yang paling banyak digunakan dalam menyajikan informasi pada *dashboard* adalah grafik [7]. Jenis-jenis grafik [5], yaitu :

1. Grafik batang (*Column Charts*)  
Grafik kolom digunakan untuk menunjukkan perubahan data dalam periode tertentu atau untuk menggambarkan perbandingan antar beberapa item.
2. Grafik lingkaran (*Pie Charts*)  
Grafik lingkaran menunjukkan ukuran dari suatu item dalam suatu rangkaian data terhadap jumlah dari keseluruhan item. Nilai dari item tersebut ditunjukkan dalam bentuk persentase dari keseluruhan data.
3. Grafik garis (*Line Charts*)  
Grafik garis menunjukkan data secara terus menerus atau berkelanjutan selama periode waktu tertentu. Grafik ini sangat ideal untuk menampilkan data pada interval yang sama.

### C. *Dashboard*

*Dashboard* merupakan salah satu solusi dalam penyajian dan visualisasi data. Dengan menggunakan sistem *dashboard*, data dan informasi strategis dapat ditampilkan dengan cepat, *online*, dan mudah dipahami oleh pemimpin organisasi. *Dashboard* merupakan sebuah desain yang baik untuk penyajian dan visualisasi data yang dapat memberikan kejelasan mengenai informasi penting kepada pengguna. *Dashboard* yang baik akan dapat membantu dalam mengidentifikasi tren, pola dan anomali pada data sehingga pada akhirnya dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang efektif [1].

#### D. PHP

PHP atau yang memiliki kepanjangan PHP *Hypertext Preprocessor*, merupakan suatu Bahasa pemrograman yang difungsikan untuk membangun suatu *website* dinamis. PHP menyatu dengan kode HTML. HTML digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka layout web, sedangkan PHP difungsikan sebagai prosesnya, sehingga dengan adanya PHP tersebut, sebuah web akan sangat mudah di-maintenance.

Berikut merupakan beberapa cara dalam menggunakan PHP [9], yaitu:

1. Server membaca permintaan dari *client/browser*
2. Kemudian dilanjutkan untuk mencari halaman/ *page* pada server.
3. Server melakukan instruksi yang diberikan oleh PHP untuk melakukan modifikasi pada halaman/*page*.
4. Selanjutnya hasil modifikasi tersebut akan dikembalikan ke *client/browser*.

#### E. Oracle

Database Oracle merupakan salah satu produk Database Management System (DBMS) yang dikembangkan oleh Oracle Corporation [10]. Oracle server adalah DBMS yang menyediakan pendekatan menyeluruh dan terbuka pada information management. Dalam hal ini, Oracle server harus bisa mengatur data dalam jumlah yang banyak dalam sistem multiuser, mencegah pengaksesan data oleh *user* yang tidak punya otoritas, serta melakukan *recovery* secara efisien apabila terjadi kegagalan pada sistem.

*Database* Oracle dibangun berdasarkan beberapa struktur yaitu, *memory*, *process*, dan *storage*. Oracle *database* menggunakan struktur *memory* dan struktur proses untuk mengatur dan mengakses *database*. Semua struktur *memory* berada dalam *main memory* dari komputer dimana *database* server berada. Proses adalah *job* yang bekerja di *memory* dan merupakan suatu mekanisme dalam sistem operasi yang bisa mengeksekusi satu seri program [11].

#### F. PostgreSQL

Database PostgreSQL merupakan salah satu alternatif solusi bagi pengguna *database* yang mendukung banyak platform dan bebas lisensi. PostgreSQL termasuk sebagai database server yang handal dengan berbagai macam fitur-fitur pendukungnya, sehingga menjadikan database ini begitu ideal sebagai media penyimpanan aplikasi sistem informasi. PostgreSQL dikembangkan oleh University of California di Berkeley Computer

Science Department [13].

#### G. Angular JS

Angular JS merupakan *framework open source* yang dirilis oleh google menggunakan metode MVC membuat *source code* aplikasi menjadi bersih dan mudah dikembangkan. Angular JS memiliki kemampuan dalam membuat *Single Page Application* juga menyediakan DI (*Dependency Injection*) memungkinkan menulis beberapa komponen dan code yang terpisah satu sama lain.

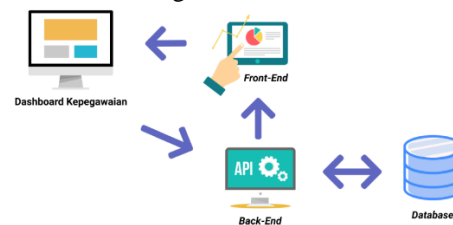
#### H. Framework Laravel

*Framework* Laravel adalah sebuah kerangka kerja *open source* yang diciptakan oleh Taylor Otwell. Laravel merupakan *framework bundle*, migrasi, dan artisan *Command Line Interface* yang menawarkan seperangkat alat dan arsitektu aplikasi menggabungkan banyak fitur terbaik dari kerangka kerja seperti *CodeIgniter*, *Yii*, *ASP.NET MVC*, *Ruby on Rails*, *Sinatra* dll. Laravel memiliki seperangkat fitur yang akan meningkatkan kecepatan pengembangan web. Beberapa kelebihan *framework* Laravel [15], yaitu :

1. *Performance* lebih cepat
2. *Reload* data lebih stabil
3. Memiliki keamanan data
4. Menggunakan fitur canggih seperti *blade* menggunakan konsep HMVC (*Hierarchical Model View Controller*), tersedianya *library-library* yang sudah siap untuk digunakan dan adanya fitur pengelolaan *migrations* untuk pembuatan skema tabel pada *database*.

### III. ANALISIS PERANCANGAN DAN KEBUTUHAN

#### A. Analisis Perancangan



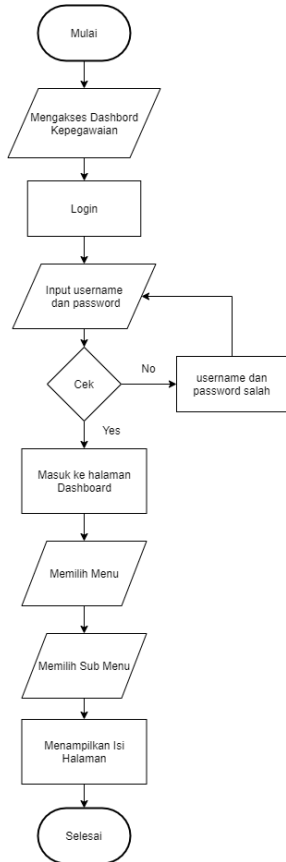
Gambar 1 Analisis Perancangan Aplikasi

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat bahwa dalam pembuatan aplikasi dashboard kepegawaian dibagi kedalam *back-end* dan *front-end*. *Back-end* bertanggung jawab dalam menangani permintaan pengguna, berinteraksi dengan *database* untuk mengambil informasi yang dibutuhkan lalu mengirim informasi tersebut kepada *front-end*. Selanjutnya *front-end* bertanggung jawab untuk menampilkan informasi yang diterimanya dari *back-end*, merender

halaman yang dilihat pengguna di browser mereka serta menambahkan fungsionalitas interaktivitas pengguna.

**B. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak**

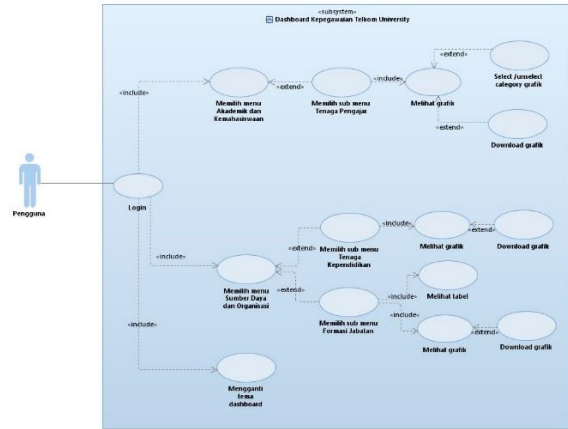
*Dashboard* yang akan dibangun ini dibuat berdasarkan sistem kerja yang digambarkan melalui *flowchart* untuk membantu *developer* dan pengguna dalam memahami sistem yang akan dibuat *flowchart* ini yang merepresentasikan alur kerja aplikasi, mulai dari ketika aplikasi dibuka hingga aplikasi ditutup.



**Gambar 2 Flowchart Aplikasi**

Berdasarkan *flowchart* aplikasi diatas, dapat dilihat alur sistem dari *dashboard* yang akan dibangun. Untuk mengakses *dashboard* tersebut, pengguna diminta untuk *login* menggunakan akun SSO Telkom University. Jika *login* berhasil, pengguna akan masuk ke halaman *home dashboard*. Setelah masuk, pengguna dapat memilih kategori dari sub menu yang ada untuk ditampilkan isinya. Misalnya pengguna ingin melihat data tenaga pengajar. Pengguna dapat memilih sub menu tersebut di menu data akademik dan kemahasiswaan.

Berikut adalah *use case* diagram dalam pembuatan *dashboard* kepegawaian.



**Gambar 3 Dashboard Kepegawaian UML use case diagram**

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan aplikasi *dashboard* kepegawaian adalah sebagai berikut:

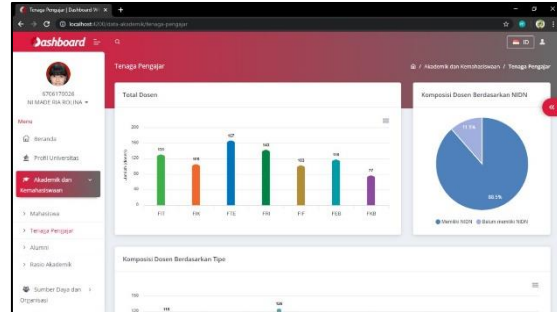
**Table 1 Kebutuhan Perangkat Lunak Pada Tahapan Pengembangan Aplikasi**

| No | Tahapan                     | Perangkat Lunak   |
|----|-----------------------------|---|
| 1. | <i>Requirement</i>          | - Microsoft Word Office 2016 64 bit<br>- IBM Rational System Architect 8.0<br>- Figma.com<br>- Visual Studio Code 1.4.1 |
| 2. | <i>Design</i>               | - Figma.com<br>- Draw.io  |
| 3. | <i>Development (Koding)</i> | - Visual Studio Code 1.4.1<br>- Xampp 7.3.12<br>- Git Bash<br>- Postman 64 bit 7.5.0<br>- Devpanel Sisfo                |
| 4. | <i>Testing</i>              | - Selenium IDE<br>- Google Chrome version 83.0.4103.97 64 bit   |

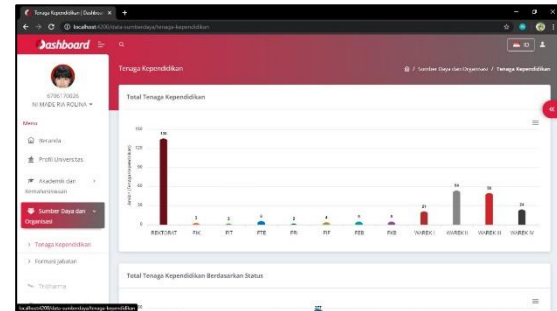
**Table 2 Kebutuhan Perangkat Keras Pada Tahapan Pengembangan Aplikasi**

| No | Tahapan            | Perangkat Keras   |
|----|--------------------|---|
| 1. | <i>Requirement</i> | - Processor : Intel ® Core™ i5-3317U CPU @1.70MHz, 2<br>- Operating system : Windows 10 Education<br>- RAM 8,00 GB<br>- Storage : 1 TB<br>- Dimension / Resolution : 1366 x 768 pixel |
| 2. | <i>Design</i>      | - Processor : Intel ® Core  |

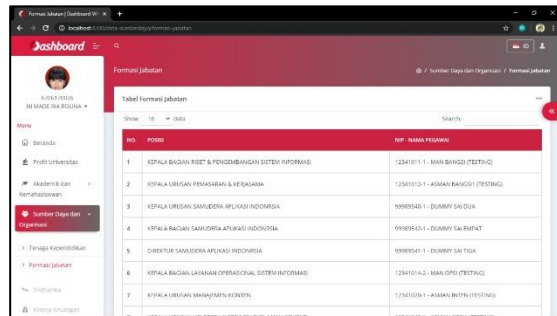
|    |                      |   |
|----|----------------------|---|
|    |                      | <p>TM i5-3317U CPU @1.70MHz, 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operating system : Windows 10 Education</li> <li>- RAM 8,00 GB</li> <li>- Storage : 1 TB</li> <li>- Dimension / Resolution : 1366 x 768 pixel</li> </ul>                              |
| 3. | Development (Koding) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Processor : Intel ® Core TM i5-3317U CPU @1.70MHz, 2</li> <li>- Operating system : Windows 10 Education</li> <li>- RAM 8,00 GB</li> <li>- Storage : 1 TB</li> <li>- Dimension / Resolution : 1366 x 768 pixel</li> </ul> |
| 4. | Testing              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Processor : Intel ® Core TM i5-3317U CPU @1.70MHz, 2</li> <li>- Operating system : Windows 10 Education</li> <li>- RAM 8,00 GB</li> <li>- Storage : 1 TB</li> <li>- Dimension / Resolution : 1366 x 768 pixel</li> </ul> |



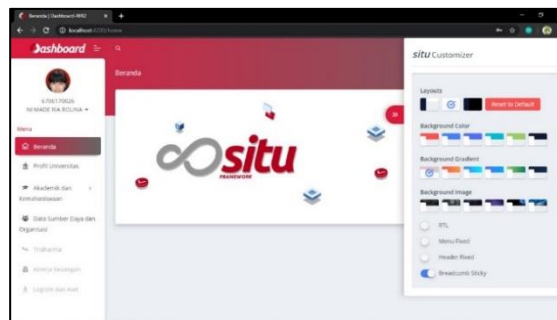
Gambar 5 Halaman Tenaga Pengajar



Gambar 6 Halaman Tenaga Kependidikan



Gambar 7 Halaman Formasi Jabatan

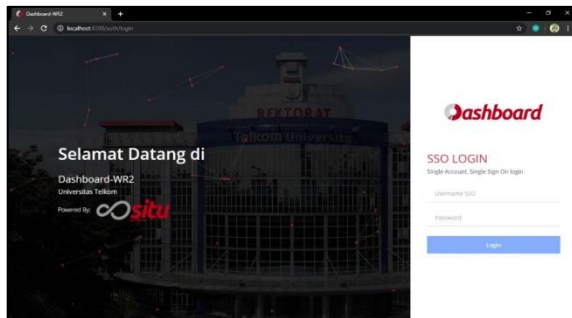


Gambar 8 Fitur Ganti Tema Dashboard

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

A. Implementasi Antarmuka Aplikasi

Implementasi antarmuka aplikasi merupakan tahap penerjemahan perancangan berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan ke dalam suatu bahasa pemrograman tertentu sehingga dapat sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan awal pembuatan aplikasi. Berikut adalah hasil implementasi antarmuka aplikasi *dashboard* kepegawaian Telkom University.



Gambar 4 Login Dashboard Kepegawaian Telkom University

B. Usability Testing

Metode yang digunakan dalam pengujian adalah *Usability Testing*. Pengujian ini dilakukan dengan pembuatan kuisisioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk menguji seberapa jauh pemahaman pengguna terhadap aplikasi. Berikut adalah hasil *testing* pengguna yang dibagi menjadi 3 aspek utama.



1. Aspek tujuan
  - a. *Dashboard* menyajikan data relevan dan akurat sesuai kebutuhan kampus khususnya pihak eksekutif.
  - b. *Dashboard* menghasilkan laporan berupa grafik angka sesuai kebutuhan kampus khususnya pihak eksekutif.
  - c. *Dashboard* memiliki desain tampilan yang menarik dan mudah dipahami.

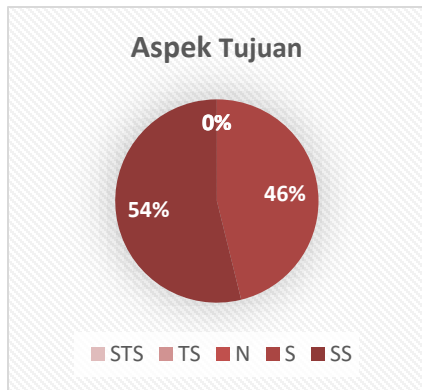


Chart 1 Hasil Suvey Pengguna Dashboard berdasarkan aspek tujuan.

Berdasarkan *chart* diatas dapat disimpulkan bahwa pengguna sangat setuju aplikasi *dashboard* yang telah dibangun sesuai dengan aspek tujuan.

2. Aspek kegunaan
  - a. Fitur *dashboard* membantu pengguna untuk mengakses data dengan menggunakan akun SSO Tel-U.
  - b. Fitur *dashboard* membantu pengguna untuk *select or unselect* kategori data yang ingin ditampilkan dalam grafik.
  - c. Fitur *dashboard* membantu pengguna untuk *men-download* grafik (hanya *Bar Chart*) dalam format *svg, png, csv* data.

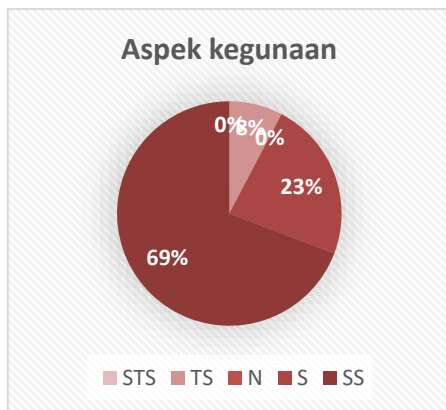


Chart 2 Hasil Suvey Pengguna Dashboard berdasarkan aspek kegunaan.

Berdasarkan *chart* diatas dapat disimpulkan bahwa pengguna sangat setuju aplikasi *dashboard* yang telah dibangun sesuai dengan aspek kegunaan.

3. Aspek antarmuka
  - a. Kesesuaian dalam penggunaan warna dan desain *background dashboard*, ditambah adanya custom tema yang memudahkan pengguna mengganti tema *dashboard* sesuai keinginan.
  - b. Tulisan dan ikon pada *dashboard* jelas dan mudah dipahami.
  - c. Menu dan tampilan *dashboard* mudah operasikan

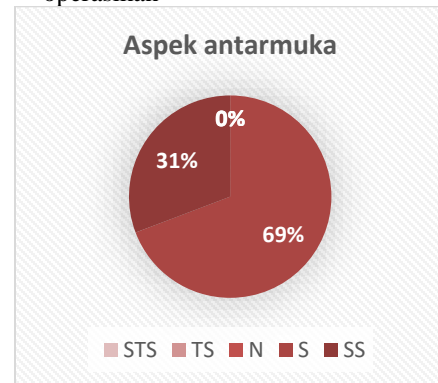


Chart 3 Hasil Suvey Pengguna Dashboard berdasarkan aspek antarmuka.

Berdasarkan *chart* diatas dapat disimpulkan bahwa pengguna setuju aplikasi *dashboard* yang telah dibangun sesuai dengan aspek antarmuka.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan antara lain :

1. *Dashboard* Kepegawaian Telkom Universty dapat membantu pengguna dalam pengaksesan data dan pengambilan keputusan sesuai dengan kebutuhan kampus, khususnya pihak eksekutif.
2. Hasil dari responden menyatakan setuju dengan fitur *dashboard* yang telah dibuat dan sesuai dengan tujuan *dashboard*.

### B. Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan berikut merupakan saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi selanjutnya

1. *Loading page* yang agak lama dan terkadang harus melakukan *refresh page* untuk melanjutkan prosesnya, sehingga perlunya

dilakukan optimalisasi *query* yang dieksekusi saat *chart* akan ditampilkan.

2. Pemilihan warna yang lebih *soft* untuk tampilan *dashboard*.
3. Fitur *download* grafik (svg, png, csv) perlu diberi keterangan atau diganti dengan *icon* yang lebih familiar agar dapat mempermudah pengguna untuk mengenali fungsinya.

DAFTAR PUSTAKA

|     |  |
|-----|--|
| [1] | A. P. Utomo, M. P. Damayanti, and D. Multazam, "Perancangan dashbord untuk sistem informasi monitoring dan evaluasi prestasi siswa sma berbasis kurikulum 2013," JURNAL ILMIAH EKONOMI DAN BISNIS, vol. 9, no. 11, 2016.                   |
| [2] | Kevinramaputra, "Apa itu dashboard?." <a href="https://timur.ileaning.me/2018/01/07/apa-itu-dashboard">https://timur.ileaning.me/2018/01/07/apa-itu-dashboard</a> . Accessed: 2019-09-24.  |
| [3] | A. Tata, "Pengertian prototype." <a href="https://id.scribd.com/doc/55303320/Pengertian-Prototype">https://id.scribd.com/doc/55303320/Pengertian-Prototype</a> . Accessed: 2019-09-24.   |
| [4] | H.P.Prasetya and M.Susilowati, "Visualisasi informasi data perguruan tinggi dengan data warehouse dan dashboard system," Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi, vol. 2, no. 5, 2016   |
| [5] | Edutafsi, "Mengenal jenis-jenis grafik dalam bentuk excel." <a href="https://www.edutafsi.com/2015/01/jenis-jenis-grafik-dalam-excel.html">https://www.edutafsi.com/2015/01/jenis-jenis-grafik-dalam-excel.html</a> . Accessed: 201910-31. |
| [6] | E. Hariyanti, "Metodologi pembangunan dashboard sebagai alat monitoring kinerja organisasi studi kasus: Institutte knologi bandung","Institut Teknologi Bandung, no. 2, 2008.  |
| [7] | M. Ropianto, "Pemanfaatan sistem dashboard pada  |

|      |  |
|------|--|
|      | data akademik di sekolah tinggi teknik (stt) ibnu sina batam," Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI), vol. 2, no. 4, 2017  |
| [8]  | F. C. Saputro, W. Anggraeni, and A. Mukhlason, "Pembuatan dashboard berbasis web sebagai sarana evaluasi diri berkala untuk persiapan penilaian akreditasi berdasarkan standar badan akreditasi nasional perguruan tinggi," Jurnal Teknik ITS, vol. 1, no. 8, pp. A397-A402, 2012. |
| [9]  | S.Agus,Smarty PHP OOP Engine for PHP Template. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2013   |
| [10] | A. P. Wibowo, RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI DASHBOARD SEBAGAI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PEMAKAIAN DARAH BERBASIS WEB (Studi kasus: Unit Bank Darah RSUD Waled). PhD thesis, Universitas Widyatama, 2016. Accessed: 2019-10-06.  |
| [11] | W. D. Rahman, Perancangan Basis Data Rasional. Bandung: Telkom Polytechnic, 2009   |
| [12] | I. Warman and R. Ramdaniansyah, "Analisis perbandingan kinerja query database management system (dbms) antara mysql 5.7.16 dan mariadb 10.1," Jurnal Teknoif, vol. 6, no. 12, 2018.  |
| [13] | Tiaposhi, "23 kelebihan dan kekurangan postgresql bagi pengguna." <a href="https://dosenit.com/software/dbms/kelebihan-dan-kekurangan-postgresql">https://dosenit.com/software/dbms/kelebihan-dan-kekurangan-postgresql</a> . Accessed: 2019-09-15.                                |
| [14] | Y. Priyanto et al., SISTEM PELAYANAN DATA PELANGGAN AIR BERSIH TIRTO MULO BERBASIS WEB DENGAN FRAMEWORK ANGULAR JS. PhD thesis, STMIK AKAKOM YOGYAKARTA, 2017.   |
| [15] | I. G. Handika et al., Pemanfaatan Framework Laravel Dalam Pembangunan Aplikasi E-Travel Berbasis Website. PhD thesis, 2018.  |