

RANCANG BANGUN APLIKASI *MOBILE* DOSEN PENASIHAT AKADEMIK : STUDI KASUS UNIVERSITAS BUDI LUHUR JAKARTA

Utomo Budiyanto

Universitas Budi Luhur
utomo.budiyanto@budiluhur.ac.id

Abstraksi

Pemanfaatan teknologi terkini sudah menjadi tuntutan wajib di era sekarang, institusi baik negeri maupun swasta dengan beragam bidang jenis usaha berlomba untuk mengaplikasikannya ke dalam proses bisnisnya. Demikian juga dengan institusi pendidikan, untuk meningkatkan pelayanannya kepada seluruh sivitas akademik, mendorong institusi untuk membuat layanan berbasis teknologi informasi. Universitas Budi Luhur salah satu dari institusi pendidikan telah memiliki layanan teknologi informasi untuk sivitas akademiknya, salah satu layanan yang penting adalah dosen penasihat akademik (PA), tiap mahasiswa memiliki satu dosen PA dari sejak masuk menjadi mahasiswa baru hingga lulus, salah satu tugas dari dosen PA ini adalah memantau perkembangan mahasiswa bimbingannya serta memberikan konseling. Tugas dari dosen PA dibantu oleh aplikasi, saat ini berbasis web dan sangat membantu baik dari sisi dosen maupun mahasiswa. Untuk menambah fleksibilitas dalam mengakses aplikasi maka dibuatlah rancangan aplikasi yang berbasis mobile. Dengan aplikasi berbasis mobile ini dosen PA dapat menjalankan aplikasi tanpa perlu berada di depan komputer, cukup memanfaatkan perangkat mobile seperti telepon genggam. Aplikasi yang akan dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Java 2 Micro Edition (J2ME), database yang digunakan adalah MySQL bahasa pemrograman PHP untuk menghubungkan antara telepon genggam dengan server.

Kata kunci: aplikasi penasehat akademik, mobile, J2ME, WAP

Pendahuluan

Sebagai salah satu penunjang dalam proses belajar mengajar di perguruan tinggi adalah layanan penasehat akademik. Layanan ini menjadi penting untuk mendukung keberhasilan mahasiswa dalam menyelesaikan studinya.

Universitas Budi Luhur sangat menyadari hal ini sehingga menyediakan dosen penasehat akademik (PA) untuk tiap mahasiswanya. Tiap mahasiswa memiliki satu dosen PA dari semester pertama hingga lulus (wisuda).

Pekerjaan dosen PA adalah memantau perkembangan akademik dari mahasiswa bimbingannya, untuk itu dibuatlah aplikasi khusus untuk menanganinya. Universitas Budi Luhur sendiripun sudah menyediakannya dengan berbasis web

sehingga dapat diakses dari manapun selama terhubung ke internet.

Untuk mendukung fleksibilitas dalam mengakses maka dirancang aplikasi dengan berbasis mobile, sehingga dosen PA dapat mengaksesnya dengan menggunakan perangkat bergerak seperti telepon genggam.

Telepon genggam saat ini sepertinya sudah menjadi kebutuhan primer bukan barang mewah seperti pada kemunculan pertamanya. Dengan perkembangan yang pesat maka penggunaan telepon genggam tidak terbatas hanya untuk menelepon, banyak aplikasi yang dapat dipasang sesuai dengan kebutuhan masing-masing, sehingga bukan hal yang aneh jika telepon genggam dibutuhkan dalam menyelesaikan pekerjaan sehari-hari.

Dengan memanfaatkan perangkat ini pengaksesan aplikasi menjadi lebih

fleksibel, dosen PA tidak perlu membuka komputer yang terhubung ke internet untuk memantau perkembangan mahasiswa bimbingannya, cukup dengan memasang aplikasi ke telepon genggam yang mendukung serta mengaktifkan fitur GPRS untuk koneksinya.

Landasan Teori

GPRS (*General Packet Radio Service*)

adalah jaringan komunikasi data dengan kecepatan yang memungkinkan beragam jasa mobile internet yang diakses melalui telepon genggam, komputer, dan PDA. GPRS merupakan teknologi 2.5G dengan kecepatan maksimum 115Kbps yang didesain untuk jaringan GSM (*Global System for Mobile Communication*).

GPRS mempunyai 2 elemen jaringan :

- a. SGSN mengirimkan dan menerima data dari *mobile stations* dan “*maintain information*” tentang lokasi *mobile station*(MS). SGSN melakukan komunikasi antar MS dan GGSN.
- b. GGSN “*wireless gateway*” yang memungkinkan pengguna *mobile cellphone* mengakses PDN (*Public Data Network*) atau *specified private IP networks*.

Beberapa keuntungan teknologi GPRS adalah sebagai berikut :

- a. Memungkinkan pengguna *packet based air interface* melalui *existing switched GSM network* yang memberikan efisiensi lebih besar pada spectrum radio hanya digunakan ketika paket dikirim atau diterima.
- b. Bagi *network service providers* yang ingin menambahkan layanan GPRS paling atas di GSM yang saat ini sudah diimplementasikan.
- c. *Support* kecepatan data berkisar 115 KBps, lebih besar dari *international circuit switched connection* yaitu 9,6 Kbps.
- d. *Support larger message length* dari pada SMS(*Short Message Service*).
- e. *Support VPN*(*Virtual Private Network*)

Java

M. Shalahuddin dan Rossa A.S (2008 : 1) Java menurut definisi dari Sun “Java adalah nama untuk sekumpulan teknologi untuk membuat dan menjalankan perangkat lunak pada komputer *standalone* ataupun pada lingkungan jaringan Java 2 adalah generasi kedua dari Java *platform* (generasi awalnya adalah JDK atau *Java Development Kit*). Java inilah yang berdiri diatas mesin *interpreter* yang diberi nama *Java Virtual Machine*(JVM). JVM inilah yang akan membaca *bytecode* dalam file .class dari suatu program sebagai representasi langsung program yang berisi bahasa mesin”. Oleh karena itu bahasa java disebut juga sebagai bahasa pemrograman yang *portable* karena dapat dijalankan sebagai sistem operasi, asalkan pada sistem operasi tersebut terdapat JVM.

Sun Microsystems telah mendefinisikan tiga platform java yang masing – masing diarahkan untuk tujuan tertentu dan untuk lingkungan komputasi yang berbeda-beda:

- a. *Java Standard Edition* (J2SE), adalah inti dari bahasa pemrograman java. JDK adalah salah satu tool dari J2SE untuk mengkompilasi program java pada JRE.
- b. *Java Enterprise Edition*(J2EE), dengan *built-in* mendukung untuk servlets, JSP, dan XML, edisi ini ditujukan untuk aplikasi berbasis *server*.
- c. *Java Micro Edition*(J2ME), didesain untuk meletakkan perangkat lunak java padabarang elektronik beserta perangkat pendukungnya.

Teknologi Java mencakup 2 elemen penting yaitu bahasa pemrograman (*programming language*) dan lingkungan aplikasi (*application environment*). Java sebagai bahasa pemrograman dapat diartikan bahwa java sebanding dengan bahasa pemrograman seperti C++, Pascal, Visual Basic, dan lainnya, sedangkan Java sebagai lingkungan aplikasi berarti bahwa java dapat berjalan pada berbagai lingkungan seperti browser(Applets), server(servlets dan JSP) dan pada *mobile device*(midlet dan WAP).

Java dalam hal ini mengungguli bahasa lainnya yang pernah ada jika dilihat dari sisi teknologi *mobile*. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya jenis telepon genggam yang menggunakan java sebagai fitur utamanya. Microsoft.NET mobile pun kelihatannya belum dapat menyaingi keunggulan Java dalam bidang aplikasi *mobile*. Perlu diketahui bahwa Microsoft hanya mengandalkan solusi WAP yang mengembangkan ASP.NET untuk kebutuhan *mobile device*, sedangkan Java memiliki 2 solusi yaitu WAP dan MIDP (*Mobile Information Device Profile*). Solusi pertama adalah dengan mengandalkan J2EE (*Java 2 Enterprise Edition*) dengan produknya yang bernama JSP (*Java Server Pages*) dan Java Servlets. JSP dan Servlets ini digunakan untuk membentuk halaman WAP. Solusi kedua dengan menggunakan J2ME (*Java 2 Micro Edition*) MIDP dengan produknya yang bernama *Midlets*. *Midlets* inilah yang menjadi fitur andalan oleh beberapa jenis telepon genggam terbaru.

Teknologi WAP yang dikembangkan oleh WAP forum dapat diaplikasikan pada telepon genggam kita karena tidak membutuhkan memory yang banyak, tidak membutuhkan CPU yang kuat dan bisa berjalan dilayar telepon genggam yang kecil. Pembuatan halaman WAP mirip seperti adalah pembuatan halaman web yang diakses lewat browser. Pada WAP bahasa utamanya adalah WML dan WML script sedangkan pada web bahasa utamanya adalah HTML dan Javascript. Tetapi belum lama ini telah dikembangkan sebuah bahasa baru dengan nama XHTML (*Extensible Hypertext Markup Language*). XHTML ini dapat digunakan untuk membuat halaman WAP dan juga halaman *web*

J2ME (*Java 2 Micro Edition*)

Java *Micro Editon* atau yang biasa disebut J2ME adalah bagian dari J2SE, karena itu banyak pustaka yang ada pada J2SE dapat digunakan pada J2ME. Tetapi J2ME mempunyai beberapa pustaka khusus yang tidak dimiliki J2SE.

Kelahiran platform J2ME timbul karena dibutuhkan adanya sebuah *platform* komputasi yang mengakomodasi piranti komputer elektronik dan *embedded*. Piranti ini dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu :

- a. Personal, piranti *mobile* yang dapat digunakan untuk komunikasi melalui jaringan tertentu misalkan ponsel, *Personal Digital Assistant* (PDA), Palm, Pocket PC dan *organizer*.
- b. Piranti informasi yang digunakan bersama dengan jaringan tetap, koneksi jaringan yang tidak putus-putus misalnya TV, internet dan sistem navigasi.

Kategori pertama mengarahkan piranti untuk tujuan khusus atau fungsi-fungsi tertentu yang terbatas dan tidak digunakan untuk mesin komputasi yang serba guna. Kategori kedua diarahkan untuk piranti yang mempunyai kapabilitas yang lebih besar dengan fasilitas *user interface* yang lebih baik, kemampuan komputasi yang lebih besar.

a. Keunggulan J2ME

Salah satu kelebihan Java yang paling signifikan adalah *run everywhere*. Dengan kelebihan ini, para pengembang yang sudah terbiasa mengembangkan aplikasi dalam bingkai kerja J2ME dan J2EE akan mampu bermigrasi dengan mudah untuk mengembangkan aplikasi J2ME. Selain itu, Java juga merupakan platform yang memiliki banyak keunggulan lain, keunggulan Java secara umum adalah :

1. *Multiplatform*, aplikasi J2ME bisa berjalan diatas banyak *platform* yang didalamnya terdapat JVM. Beberapa *platform* yang tersedia didalamnya terdapat JVM antara lain Windows CR, Symbian, Embedded Linux dan sebagainya.
2. *Robust*, kode-kode Java adalah kode-kode *robust*, karena *virtual machine* mengatur keamanan proses eksekusi aplikasi. *Java virtual machine* menyediakan *garbage collector* yang berfungsi mencegah kebocoran *memory*.

3. Terintegrasi dengan baik, J2ME bisa terhubung dengan *back-end* J2EE *server* dan *web services* dengan mudah, karena menyediakan pustaka-pustaka API RMI dan *web services*.
4. Berorientasi obyek, Java merupakan salah satu bahasa pemrograman yang murni berorientasi obyek. Hal ini mempermudah dan mempercepat pengembangan sistem yang dikembangkan dengan metode analisa dan desain berorientasi obyek

b. Arsitektur J2ME

Banyaknya jenis dan tipe piranti *mobile* membuat sulit pencapaian standar kinerja dan portabilitas. Meskipun J2ME merupakan konsep *run everywhere* pengembang J2ME menspesifikasikan beberapa arsitektur yang terbagi atas : konfigurasi, profil, dan paket opsi (*optional package*). Tujuan dari spesifikasi J2ME itu demi mencapai kinerja dengan memanfaatkan kelebihan piranti sekaligus mencapai portabilitas.

Konfigurasi adalah *virtual machine* yang menyediakan beberapa pustaka kelas. Konfigurasi menyediakan fungsi dasar dengan karakteristik yang sama. Contohnya fungsi koneksi jaringan dan manajemen *memory*. Sementara itu, *profile* menyediakan lingkungan pustaka API untuk membangun aplikasi *mobile*. paket opsi dibuat untuk menyediakan fungsi-fungsi pada piranti *mobile* yang lebih spesifik. Contohnya piranti yang memiliki akses *Bluetooth* merupakan API *Bluetooth*.

1. *Connected Limited Device Configuration* (CLDC): bertujuan untuk didesain untuk piranti *mobile* yang kecil dengan 160-512 KB *memory*, prosessor 16-32 bit. Profil dasar yang berjalan diatas CLDC adalah MIDP.
2. *Connected Device Configuration* (CDC) : adalah konfigurasi *high-end* yang membutuhkan *memory* minimum 2MB dan prosesor 32 bit. Profil dasar yang berjalan diatas CDC adalah *foundation profile*(FP).

Analisa Dan Perancangan Aplikasi

Saat ini Universitas Budi Luhur sudah memiliki sistem yang dapat digunakan oleh dosen PA berbasis *web* (<http://webdosen.budiluhur.ac.id>). Aplikasi ini memudahkan dosen dalam memantau perkembangan anak didiknya.

Salah satu kendala dalam mengakses sistem ini adalah keharusan membuka komputer untuk mengaksesnya untuk itu diperlukan penambahan fasilitas pada sistem yang sudah ada sehingga diharapkan dapat meningkatkan pelayanan kepada mahasiswa bimbingan. Untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu alternatif yang bisa dilakukan adalah membuat aplikasi yang dipasang pada telepon genggam.

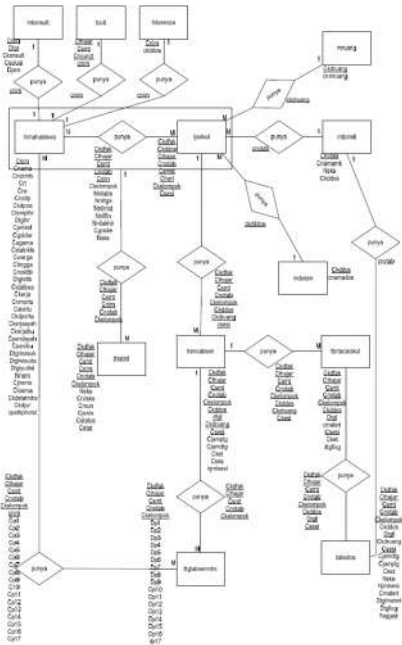
Keuntungan yang didapat menggunakan dari aplikasi ini adalah dosen PA dapat mengakses dimanapun mereka berada selama masih memegang telepon genggam. Dosen hanya mengaktifkan fungsi *General Packet Radio Service* (GPRS) ataupun *Wireless Fidelity* (WIFI) pada telepon genggam mereka kemudian jalankan aplikasi yang sudah dipasang sebelumnya.

Pemanfaatan *General Packet Radio Service* (GPRS) maupun *Wireless Fidelity* (WIFI) dalam telepon genggam bisa dikatakan pula sebagai pengganti koneksi internet. Karena hampir seluruh telepon genggam yang beredar sekarang paling tidak mendukung teknologi GPRS, sehingga penerapan aplikasi baru ini akan berjalan lebih efektif dan akan memberikan kesempatan yang lebih besar bagi dosen yang tidak dapat akses internet untuk dapat melakukan proses monitoring.

Database dan Tabel yang digunakan dalam rancang bangun aplikasi ini memanfaatkan rancangan basis data dari aplikasi dosen PA yang digunakan saat ini (berbasis *web*).

Entity Relationship Diagram

Berikut gambar ERD dari aplikasi dosen Penasihat Akademik



Gambar 1. Entity Relationship Diagram

Rancangan Layar Aplikasi

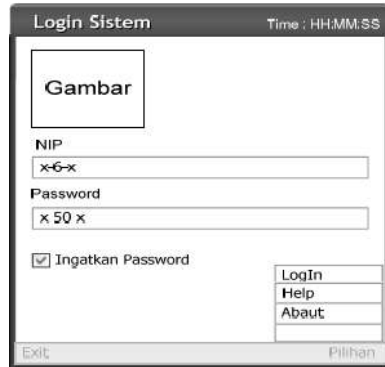
Untuk rancangan layar digunakan simbol untuk menggantikan tampilan pada aplikasi, yaitu:

- a. Simbol X menggantikan karakter
- b. Simbol A menggantikan alphanumeric(huruf dan angka)
- c. Simbol 9 menggantikan angka

Sedangkan jumlahnya disebutkan dengan bilangan bulat, misal X-6-X mewakili karakter sebanyak 6.

Rancangan Layar Halaman Login

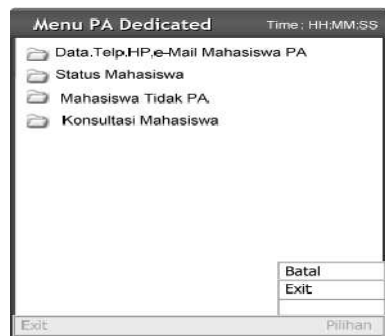
Sebelum User (Dosen) melakukan Transaksi, User harus Memasukan Nomor Induk Pegawai (NIP) dan Password pada halaman login lalu pilih menu Login, Berguna untuk validasi user sehingga tidak sembarang orang dapat menggunakan aplikasi ini. Menu Ingatkan Password untuk mengingatkan NIP dan Password sehingga selama ingin login tidak perlu memasukan NIP dan Password lagi. Menu About untuk penjelasan sekilas tentang aplikasi ini. Selain itu gunakan menu Help untuk penjelasan sekilas cara penggunaan Login.



Gambar 2. Rancangan Layar Login Sistem

Rancangan Menu PA Dedicated

Layar ini berisikan menu yang dapat digunakan oleh dosen untuk bertransaksi, terdiri dari Data Mahasiswa, Status Mahasiswa, Mahasiswa Tidak PA dan Konsultasi Mahasiswa.



Gambar 3. Rancangan Layar Menu PA Dedicated

Rancangan Menu Data Mahasiswa PA

Layar ini berisikan menu yang dapat digunakan untuk menampilkan data detail dari mahasiswa, untuk memudahkan ditambahkan fasilitas pencarian berdasarkan kriteria



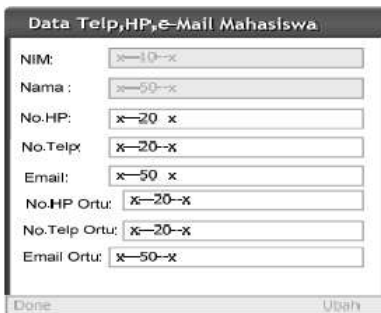
Gambar 4. Rancangan Layar Menu Data Mahasiswa PA



Gambar 5. Rancangan Layar Data Mahasiswa



Gambar 9. Rancangan Layar Jumlah Mahasiswa berdasarkan Status



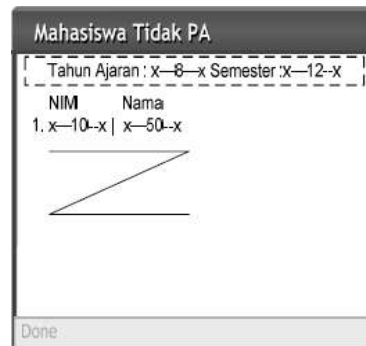
Gambar 6. Rancangan Layar Update Data Mahasiswa

Rancangan Menu Mahasiswa Tidak PA

Layar ini berisikan menu yang dapat digunakan untuk menampilkan jumlah mahasiswa yang tidak melakukan bimbingan akademik/tidak melakukan transaksi pemilihan matakuliah/kelompok dalam semester dan tahun ajaran tertentu.

Rancangan Menu Status Mahasiswa

Layar ini berisikan menu yang dapat digunakan untuk menampilkan status dari mahasiswa per semester dan tahun ajar.



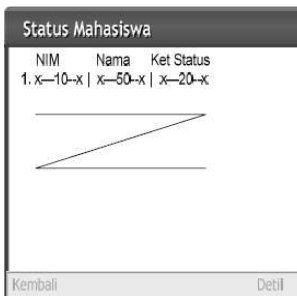
Gambar 10. Rancangan Layar Daftar Mahasiswa Tidak PA



Gambar 7. Rancangan Layar Pilihan Semester dan Tahun Ajar

Rancangan Menu Konsultasi Mahasiswa

Layar ini berisikan menu yang dapat digunakan untuk transaksi bimbingan akademik.

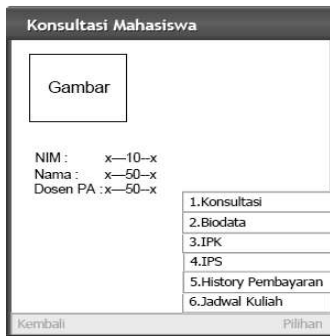


Gambar 8. Rancangan Layar Daftar Status Mahasiswa



Gambar 11. Rancangan Layar Input NIM

Menu ini terdiri dari beberapa submenu, yaitu konsultasi, biodata, IPK, IPS, History Pembayaran dan Jadwal Kuliah.



Gambar 12. Rancangan Layar Submenu Konsultasi

Rancangan Menu Konsultasi dan Solusi
Layar ini digunakan untuk mencatat permasalahan dari bimbingan mahasiswa beserta solusi yang diberikan oleh dosen.



Gambar 13. Rancangan Layar Input Konsultasi



Gambar 14. Rancangan Layar Input Solusi

Rancangan Menu Biodata Mahasiswa
Layar ini digunakan untuk menampilkan informasi detail dari mahasiswa



Gambar 15. Rancangan Layar Biodata Mahasiswa

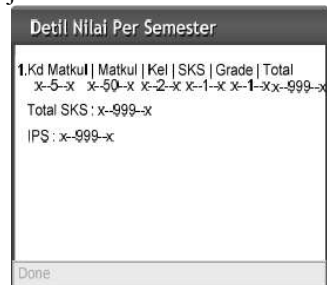
Rancangan Menu History Pembayaran
Layar ini digunakan untuk menampilkan catatan transaksi keuangan yang dilakukan oleh mahasiswa per semester dan tahun ajar.



Gambar 16. Rancangan Layar Transaksi Keuangan per Semester dan Tahun Ajar

Rancangan Menu Indeks Prestasi Semester (IPS)

Layar ini digunakan untuk menampilkan detail nilai mahasiswa per semester dan tahun ajar.



Gambar 17. Rancangan Layar Detil Nilai per Semester

Rancangan Menu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)

Layar ini digunakan untuk menampilkan detail nilai mahasiswa secara kumulatif/keseluruhan.



Gambar 18. Rancangan Layar Nilai Keseluruhan

Rancangan Menu Jadwal Kuliah

Layar ini digunakan untuk menampilkan jadwal kuliah mahasiswa per semester dan tahun ajar.



Gambar 19. Rancangan Layar Jadwal Kuliah



Gambar 20. Rancangan Layar Detil Jadwal

yang nantinya akan dipasang di perangkat telepon genggam masing-masing dosen. Spesifikasi telepon genggam yang dapat menjalankan aplikasi ini dengan baik adalah mendukung CLDC (*Connected Limited Device Configuration*) 1.0, CLDC (*Connected Limited Device Configuration*) 1.1 dan MIDP (*Mobile Information Device Profile*) 2.0.

Langkah pertama untuk memasang aplikasi ini adalah dengan cara menyalin atau mengunduh file aplikasi ke dalam *memory* telepon genggam. Setelah selesai memasang aplikasi ini ke telepon genggam, lalu akan tampil di telepon genggam.



Gambar 21. Tampilan Login Sistem



Gambar 22. Tampilan Menu Dosen PA

Implementasi Aplikasi

Pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman J2ME, setelah program di *compile* dan dijalankan di *emulator* lalu program keseluruhan dijadikan satu paket



Gambar 23. Tampilan Login Pilihan Semester dan Tahun Ajar

Evaluasi Aplikasi

Aplikasi ini bersifat *client-server*, pengujian program dilakukan secara bersamaan, sehingga tidak hanya akan mengetahui hasil pengujian dari *client* maupun *server* saja, tetapi juga dapat mengetahui koneksi antara *client-server* dapat berjalan dengan baik atau tidak.

Setelah pengujian dilakukan secara bersamaan pada sisi *client* dan *server*, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan benar, karena telah menunjukkan hasil keluaran dan proses sesuai dengan rumusan rancangan aplikasi sebelumnya. Selain itu karena terbukti bahwa *client* dapat membangun koneksi terhadap *server* dan sebaliknya *server* dapat menerima koneksi dari *client*, serta proses ini telah bisa melakukan manipulasi terhadap *database* secara otomatis.

Aplikasi ini masih harus dikembangkan seiring dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang dengan pesat dan kebutuhan yang terus berkembang sehingga dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan tersebut. Dari penjelasan tersebut dilihat beberapa kelebihan dan kekurangan dari aplikasi ini yaitu:

Kelebihan Aplikasi

- Aplikasi ini lebih bersifat fleksibel, karena memungkinkan melakukan transaksi dimana saja tanpa harus

menggunakan komputer yang terhubung dengan internet.

- Aplikasi ini dapat digunakan dengan mudah karena memiliki tampilan yang mudah dimengerti.
- Aplikasi pada telepon genggam ini dibuat menggunakan *Java 2 Platform Micro Edition*(J2ME) dan sudah banyak telepon genggam yang telah mendukung teknologi java. Maka makin banyak pula yang dapat menggunakan aplikasi ini.
- Proses transaksi aplikasi hanya menerima dan mengirim data berupahuruf-huruf alfabet, sehingga hanya membutuhkan sedikit dari pulsa telepon genggam dibanding biaya pulsa SMS sekalipun.
- Dosen akan lebih cepat dan mudah dalam melakukan pengawasan.

Kekurangan Program

- Program aplikasi ini masih tergantung pada sinyal yang didapat dari operator, apabila menggunakan koneksi lewat GPRS. Sehingga jika sinyal yang didapat buruk atau bahkan tidak dapat sama sekali, maka akan sulit untuk melakukan koneksi terhadap server.
- Jika data yang diminta dari server terlalu banyak maka untuk menampilkan data tersebut di telepon genggam akan menjadi kurang menarik untuk di baca oleh user, karena telepon genggam itu sendiri memiliki ukuran layar yang sangat kecil

Kesimpulan

- Dengan adanya aplikasi ini memudahkan Dosen PA dalam memantau para mahasiswa bimbingan akademiknya.
- Dengan aplikasi ini, data informasi yang didapat lebih mudah dan cepat sehingga menjadi lebih efektif dan efisien.
- Dengan aplikasi ini, transaksi menjadi lebih mudah dilakukan karena tidak perlu repot untuk membuka komputer

atau laptop untuk terhubung ke internet dan dapat dilakukan dimana saja.

Saran Pengembangan

- a. Memperhatikan setiap masukan dari dosen PA, guna memenuhi kebutuhan dosen memantau bimbingannya
- b. Mengembangkan aplikasi untuk *platform* telepon genggam yang berbeda (*blackberry, iphone, android, dll*) sehingga memberikan keluwesan dosen dalam mengaksesnya.

Daftar Pustaka

- [1] Hakim, Lukmanul dan Uus Musalini, "*Buku Sakti menjadi programmer sejati PHP*", Solusi Media, Yogyakarta, 2006.
- [2] Hartanto, Antonius Aditya, "*Pemrograman Mobile Java dengan MIDP 2.0*", Penerbit Andi Yogyakarta, 2004.
- [3] Mardiono, Tri, "*Membangun Solusi Mobile Business dengan Java*", Elex Media Komputindo. Jakarta, 2006
- [4] Shalahuddin, Rosa A.S, "*Pemrograman J2ME : Belajar Cepat Pemrograman Perangkat Telekomunikasi Mobile*", Informatika, Bandung, 2010.
- [5] Suyoto, "*Membuat Sendiri Aplikasi Ponsel*", Gava Media, Yogyakarta, 2005
- [6] Sunarfrihantono, Bimo ST., "*PHP Mysql untuk Web*", Penerbit Andi, Yogyakarta, 2003.
- [7] Topley, Kim, "*J2ME in a Nutshell*", O'Reilly, 2002.
- [8] <http://forum.nokia.com/>
- [9] <http://java.sun.com/j2me>