

Perancangan dan Evaluasi *Usability* Aplikasi Pengelolaan Laboratorium Komputer

Wenny Franciska Senjaya¹⁾, Timotius Witono²⁾, Najib Alkhala³⁾

¹⁾²⁾³⁾Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Surya Sumantri 65, Bandung

¹⁾wenny.fs@it.maranatha.edu

²⁾timotius.witono@it.maranatha.edu

³⁾najibalkhala@gmail.com

Abstrak— Aplikasi pengelolaan laboratorium komputer dirancang dan diterapkan sebagai studi kasus pengukuran evaluasi tingkat kegunaan, dengan tujuan akhir sebagai peningkatan layanan dari laboratorium. Aplikasi dirancang untuk dapat mengakomodasi tiga tingkatan pengguna dengan memiliki empat fitur utama, yaitu: *chatting*, *internet connection*, *service request* serta *information*. Hasil rancangan dan implementasi aplikasi telah dievaluasi dengan menggunakan standar ISO 9241-11 untuk mengukur tingkat kegunaan (*usability*) terhadap pengguna, tiga faktor yang terlibat dalam pengukuran adalah efektivitas, efisiensi, serta kepuasan. Pengukuran tingkat kegunaan penting untuk menentukan tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi dan sekaligus sebagai sarana pengumpulan masukan untuk penyempurnaan aplikasi bagi pengembang. Hasil evaluasi untuk tingkat efektivitas menunjukkan angka keberhasilan yang tinggi terhadap penggunaan aplikasi, yaitu 90-100%. Sedangkan hasil pengukuran efisiensi menunjukkan waktu penggunaan fitur yang masih belum merata, ada sebagian fitur yang masih belum intuitif sehingga membutuhkan waktu yang cukup panjang bagi pengguna untuk mengoperasikan sebuah fitur, dengan waktu terlalu lama 20 detik. Sejalan dengan hasil evaluasi efektivitas yang tinggi, pengukuran tingkat kepuasan pengguna juga menghasilkan *contribution score* yang signifikan di angka 88,75, sehingga dapat ditarik simpulan bahwa pengguna hanya memiliki sedikit ketidaknyamanan pada aplikasi dan relatif memberikan penilaian positif pada implementasi aplikasi.

Kata Kunci— Evaluasi *usability*, Perancangan Perangkat Lunak, Standar ISO 9241-11, User Experience

Abstract— A laboratory management application has been designed and implemented as a case study for usability evaluation of the application, with the final aim is to increase the service level of the laboratory. The application is designed to accommodate three different users with their own specific roles and also has four main features, that are: *chatting*, *internet connection*, *service request*, and *information*. The result of the application's design and implementation have been evaluated using ISO 9241-11 standard to measure the effectivity, efficiency, and satisfaction. The measurement of usability level is important for determining the users' acceptance level of application and also as a feedback mechanism for the benefit of application improvement by the developer. Evaluation results for effectivity level show a high success rate of the application usage, as big as 90-100%. While the efficiency measurement results show the time of use of application's features that are still not evenly distributed, there are several features that are not quite intuitive and require a long time for users to accomplish some particular tasks, with the longest time is 20 seconds. In line with the high result of effectivity, measurement of users satisfaction also show a significant contribution score at 88,75, so it can be concluded that users only have minor inconvenience against the application and tend to have a positive rating to the application.

Keywords— ISO 9241-11 Standard, Software Design, Usability Evaluation, User Experience

Article history:

Received 18 August 2017; Received in revised form 4 October 2017; Accepted 4 October 2017; Available online 28 October 2017

I. PENDAHULUAN

Laboratorium yang dijadikan sebagai studi kasus memiliki tiga belas laboratorium yang digunakan secara rutin sebagai tempat perkuliahan dan praktikum. Pengguna dari laboratorium terdiri atas dosen pengajar dan mahasiswa yang melakukan kegiatan belajar mengajar di laboratorium. Tersedia sebuah komputer yang dikhususkan bagi pengajar di setiap laboratorium, sedangkan mahasiswa mendapatkan satu komputer masing-masing untuk kegiatan pembelajaran di dalam sebuah laboratorium. Operasional dari laboratorium komputer ini dilaksanakan oleh kepala laboratorium beserta staf laboratorium.

Proses penyiapan seluruh kebutuhan belajar mengajar di laboratorium ini disiapkan secara rutin pada awal semester perkuliahan, supaya seluruh sumber daya dapat digunakan secara maksimal untuk mendukung perkuliahan. Sehari-hari laboratorium dijaga oleh staf laboratorium yang siap untuk memberikan kunci ruangan dan membantu pengguna laboratorium jika ada kesulitan dan masalah dalam penggunaan laboratorium.

Dalam kegiatan belajar mengajar, seringkali ada masalah dan kebutuhan yang harus segera diselesaikan oleh staf jaga yang bertugas. Permasalahan yang timbul bisa sangat beragam,

mulai dari permasalahan teknis pada perangkat komputer, kebutuhan akses internet *on-demand*, ataupun permasalahan non teknis seperti kebutuhan ketersediaan spidol dan penghapus untuk papan tulis. Masalah dan kebutuhan tersebut biasanya diselesaikan dengan cara komunikasi secara lisan oleh pengajar kepada staf laboratorium yang berjaga, sehingga setiap kebutuhan dapat langsung dilayani dan semua permasalahan diharapkan dapat segera diselesaikan. Akan tetapi, sampai saat ini belum tersedia sarana komunikasi yang menyambungkan setiap dosen pengajar dengan staf jaga laboratorium, sehingga setiap dosen pengajar harus meninggalkan kelasnya untuk berjalan dan menyampaikan secara lisan mengenai kebutuhan dan permasalahannya kepada staf jaga yang bertugas di ruang staf. Oleh karena itu, sebuah aplikasi pengelolaan laboratorium perlu dikembangkan, agar kualitas layanan pada laboratorium komputer ini dapat meningkat.

Aplikasi dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna, dalam hal ini terutama dosen pengajar, untuk dapat melakukan komunikasi yang efektif dengan staf jaga ataupun dapat juga memenuhi kebutuhannya secara mandiri. Aplikasi perlu dirancang dengan *user interface* yang intuitif sehingga dosen pengguna dapat menggunakan fitur-fiturnya dengan baik. Penelitian dengan melibatkan calon pengguna aplikasi, dalam hal ini para dosen pengajar, dilakukan untuk mengukur tingkat efektivitas dan efisiensi dari rancangan *user interface* aplikasi. Pengukuran terhadap tingkat kepuasan calon pengguna terhadap fungsionalitas aplikasi juga disertakan dalam penelitian.

Evaluasi terhadap rancangan aplikasi dilakukan agar dapat menentukan tingkat kegunaan dari aplikasi terhadap para calon pengguna. Langkah evaluasi perlu dilakukan sebagai proses studi kelayakan implementasi aplikasi serta pengumpulan umpan balik bagi pengembang aplikasi. Standar ISO 9241-11 menjadi acuan proses evaluasi tingkat kegunaan dari aplikasi, dengan pengukuran pada efektivitas, efisiensi, serta kepuasan.

ISO 9241-11 mendefinisikan *usability* sebagai berikut: “*The extent to which a product can be used by specific users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use*” (ISO/TC 159/SC 4 Ergonomics of human-system interaction, 1998). Pengukuran efektivitas (*effectiveness*), efisiensi (*efficiency*) dan kepuasan (*satisfaction*) dilakukan berdasarkan ISO 9241-11 yang diterbitkan tahun 1998. ISO 9241-11 mendefinisikan mengenai *usability* dan menjelaskan bagaimana cara mengukur *user performance* dan *satisfaction*. *Usability* menggambarkan sejauh mana sebuah produk dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu dengan mengukur faktor efektivitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks

penggunaan yang sudah ditentukan. Faktor efektivitas berbicara mengenai keakuratan penyelesaian tugas oleh pengguna terhadap tujuan tertentu. Faktor efisiensi menjelaskan mengenai sumber daya yang digunakan oleh pengguna untuk menyelesaikan tugas tertentu. Sedangkan faktor kepuasan menggambarkan apakah produk bebas dari ketidaknyamanan dan apakah pengguna menunjukkan sikap positif terhadap produk (ISO/TC 159/SC 4 Ergonomics of human-system interaction, 1998).

Penelitian mengenai evaluasi tingkat kegunaan menggunakan standar ISO 9241-11 pada aplikasi *web-based portal* berbasis *smartphone* berhasil mengukur tingkat efektivitas, efisiensi dan kepuasan dari pengguna (Hussain, Mkpojiogu, & Hussain, 2015). Evaluasi dengan variabel yang berdasar standar ISO 9241-11 diimplementasikan pada aplikasi *augmented reality* dan menghasilkan daftar *checklist* yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan aplikasi *augmented reality* pada umumnya (Guimarães & Martins, 2014). Penelitian evaluasi menggunakan ISO 9241-11 terhadap sistem informasi juga dilakukan untuk memperoleh indeks usability kuantitatif dan indeks kuantitatif subjektif (Hermanto, Supangat, & Mandita, 2017). Penelitian-penelitian terkait dengan evaluasi menggunakan ISO 9241-11 dilakukan pada berbagai aplikasi lain, misalnya untuk *mobile game* (Barnett, Gatzidis, & Harvey, 2017), *Automated Teller Machine* (Taohai, Phimoltares, & Cooharajanone, 2010) dan *software modelling* (Kerzazi & Lavallee, 2011).

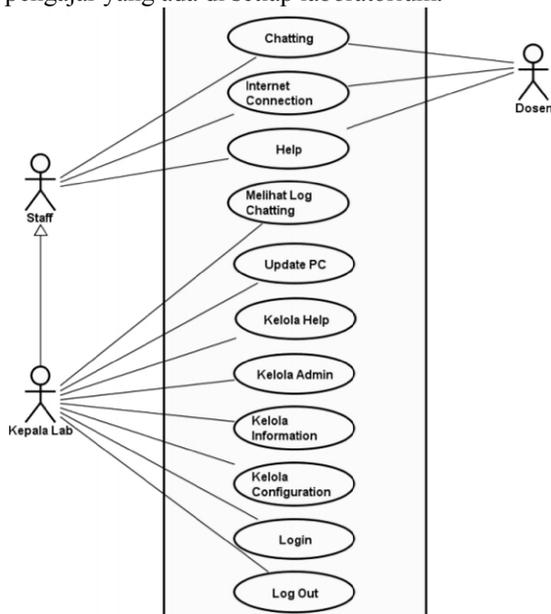
Standar yang lebih terkini mengenai *usability* sedang dikembangkan oleh ISO/TC 159/SC 4 Ergonomics of human-system interaction yaitu ISO/FDIS 9241-11 Ergonomics of human-system interaction -- Part 11: Usability: Definitions and concepts (ISO/TC 159/SC 4 Ergonomics of human-system interaction, 1998). Selain ISO/FDIS 9241-11, ada beberapa standar ISO terkini lain terkait *usability* seperti ISO 9241-220 tentang *human-centered design* dan ISO/IEC 25066 yang mendefinisikan apa saja yang harus disertakan dalam laporan hasil *usability evaluation* (Bevan, Carter, & Harker, 2015) (Bevan N. , Carter, Earthy, Geis, & Harker, 2016). Perluasan pengukuran faktor kepuasan dalam standar ISO 9241-11 juga terus dikembangkan dengan penyusunan ISO/IEC FCD 25010 yang memecah faktor pengukuran kepuasan menjadi empat subkategori berbeda (Bevan, 2010).

II. METODE

Penelitian diawali dengan cara melakukan studi literatur terhadap beberapa manual mengenai desain aplikasi, selanjutnya dilakukan desain terhadap aplikasi berdasarkan analisis kebutuhan yang ada. Proses implementasi dilakukan dengan membuat aplikasi pengelolaan laboratorium

berbasis *web*, sehingga hanya membutuhkan aplikasi *browser* di sisi *client*. Pengujian aplikasi melibatkan calon pengguna, dalam hal ini dosen pengajar, berjumlah sepuluh orang dosen yang mewakili 25% dari populasi calon pengguna. Pengujian aplikasi sekaligus digunakan sebagai evaluasi tingkat kegunaan berdasarkan standar ISO 9241-11. Pengujian aplikasi melibatkan pengukuran terhadap responden menggunakan kuesioner untuk mengukur tingkat efektivitas, efisiensi maupun kepuasan pengguna terhadap aplikasi, sesuai standar pengukuran pada ISO 9241-11. Hasil pengukuran menjadi patokan evaluasi kelayakan implementasi aplikasi terhadap pengguna dan juga sebagai masukan bagi penyempurnaan aplikasi oleh pengembang.

Aplikasi dirancang dengan empat fitur utama, yaitu: *chatting*, *internet connection*, *service request* dan *information*. Pengguna yang akan terlibat dalam aplikasi adalah dosen pengajar, sedangkan di sisi operasional ada staf laboratorium dan juga kepala laboratorium sebagai administrator. Gambar 1 menjelaskan interaksi antara pengguna dan aplikasi. Aplikasi akan dipasang di komputer pengajar yang ada di setiap laboratorium.



Gambar 1. Use case diagram aplikasi

Pengukuran tingkat efektivitas dan efisiensi dilakukan dengan detail pada Tabel 1. Faktor efektivitas dinilai berdasarkan skenario yang berhasil atau gagal dilaksanakan oleh pengguna, sedangkan faktor efisiensi mengukur waktu yang digunakan oleh pengguna dalam menyelesaikan setiap skenario. Masing-masing skenario pada Tabel 1 akan dilakukan oleh setiap responden dan dihitung melalui proses pada Tabel 2.

TABEL 1. SKENARIO PENGUKURAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI

Skenario	Definisi Skenario
1	Kirimkan pesan "Halo Staf" kepada melalui kolom <i>Chatting</i>
2	Nyalakan internet melalui tombol <i>Internet Connection</i>
3	Lakukan permintaan "Spidol" melalui <i>icon Service Request</i>
4	Buka "Web Lowongan Staf" melalui <i>Information link</i>

TABEL 2. PROSES PERHITUNGAN PENGUKURAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI

Perhitungan	Proses Perhitungan
Persentasi Berhasil	$\left(\frac{\text{Jumlah Responden Berhasil}}{\text{Jumlah Total Responden}}\right) \times 100\%$
Persentase Gagal	$\left(\frac{\text{Jumlah Responden Gagal}}{\text{Jumlah Total Responden}}\right) \times 100\%$
Waktu Rata-rata	$\frac{\text{Jumlah Total Waktu Penyelesaian}}{\text{Jumlah Total Responden}}$
Waktu Minimal	Waktu penyelesaian tersingkat
Waktu Maksimal	Waktu penyelesaian terlama

Pengukuran tingkat kepuasan menggunakan kuesioner pada Tabel 3, dengan *scale position* 1-5 sebagai berikut: 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = netral, 4 = setuju, dan 5 = sangat setuju. Proses perhitungan tingkat kepuasan dilakukan menggunakan varian *System Usability Scale* yang seluruh pertanyaan pada kuesioner berupa pertanyaan positif, berikut detail proses perhitungannya:

$$SC = \left(\sum_{i=1}^n (SP_i - 1)\right) \times 2.5$$

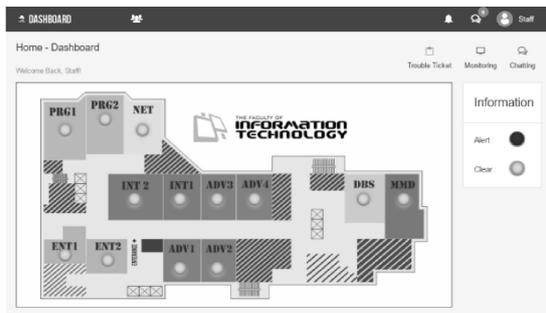
'SC' adalah *score contribution* yang menandakan angka kepuasan setiap responden dengan rentang 0-100, 'SP' adalah *scale position* untuk setiap jawaban pada setiap pertanyaan di kuesioner, serta 'n' adalah jumlah total pertanyaan pada setiap kuesioner.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi dapat menampilkan tiga buah tampilan yang berbeda untuk masing-masing peran pengguna, yaitu: tampilan bagi kepala laboratorium untuk pengaturan administrasi aplikasi, tampilan bagi staf untuk pemberian layanan, serta tampilan bagi dosen. Gambar 2 menunjukkan tampilan aplikasi bagi staf yang menunjukkan kondisi sebaran tiga belas laboratorium. Staf akan mendapatkan *alert* yang harus segera direspon untuk setiap permintaan bantuan dari dosen pengajar di laboratorium yang bersangkutan.

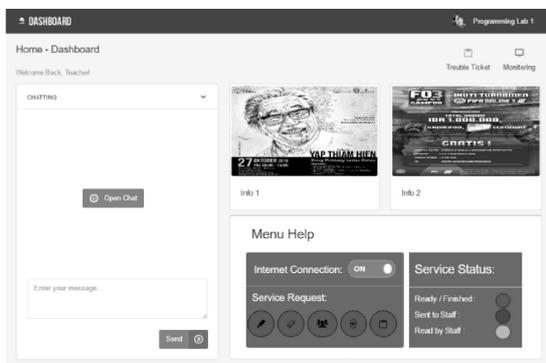
TABEL 3. KUESIONER PENGUKURAN KEPUASAN

No	Pertanyaan
1	Aplikasi ini memudahkan saya untuk berkomunikasi dengan Staf Lab yang sedang bertugas
2	Tata letak dan desain dari aplikasi memudahkan saya untuk menggunakan aplikasi
3	Pengaturan pengaktifan koneksi internet memudahkan saya ketika akan membuka akses internet untuk komputer mahasiswa/i
4	Penggunaan icon "Service Request" mudah untuk dimengerti ketika akan mengajukan bantuan kepada Staf Lab yang bertugas
5	Service Status memudahkan saya untuk melihat perkembangan dari respon Staf Lab terhadap service request saya
6	Area informasi pada bagian kanan atas, memudahkan saya untuk mengetahui informasi terbaru terkait dengan laboratorium
7	Kolom special request membantu saya untuk memperjelas request saya kepada Staf Lab yang sedang bertugas
8	Saya puas dengan kecepatan respon dari aplikasi
9	Aplikasi ini dapat menghemat waktu saya ketika membutuhkan bantuan Staf Lab yang sedang bertugas
10	Cara penggunaan aplikasi ini sangat mudah untuk dipelajari



Gambar 2. Tampilan aplikasi bagi staf laboratorium

Gambar 3 menunjukkan tampilan aplikasi untuk dosen pengajar. Ada empat fitur utama yang tersedia pada layar tampilan untuk dosen pengajar, yaitu: fitur *chatting* sebagai sarana komunikasi dengan staf, fitur *internet connection* untuk dapat menyalakan ataupun mematikan internet ruang laboratorium tersebut secara *on-demand*, *service request* untuk permintaan bantuan spesifik, serta tampilan informasi terkait laboratorium.



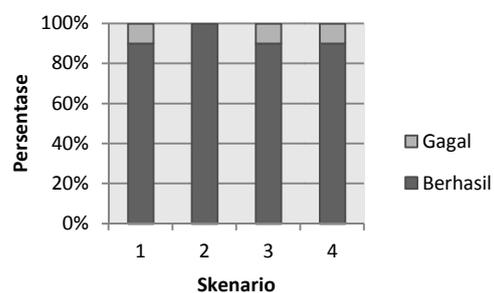
Gambar 3. Tampilan aplikasi bagi dosen pengajar

Evaluasi dari implementasi aplikasi hanya melibatkan dosen pengajar sebagai salah satu pengguna dari aplikasi. Tabel 4 menunjukkan hasil pengukuran baik efektivitas maupun efisiensi dari aplikasi terhadap dosen pengajar sebagai pengguna aplikasi. Ada empat skenario pada Tabel 1 yang diminta untuk dilakukan oleh sepuluh orang dosen pengajar sebagai calon pengguna aplikasi dan dihitung berdasarkan proses perhitungan pada Tabel 2. Penelitian dari (Taohai, Phimoltares, & Cooharajanane, 2010) menunjukkan bahwa jika kategori responden dikelompokkan maka hasil dari setiap kategori responden dapat berbeda secara signifikan, akan tetapi dalam penelitian ini tidak dilakukan pemisahan kategori responden.

TABEL 4. HASIL PENGUKURAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI APLIKASI PADA DOSEN PENGAJAR

Skenario	Hasil Penyelesaian		Waktu Penyelesaian (detik)		
	Berhasil	Gagal	Rataan	Min	Maks
1	90%	10%	9,78	5	20
2	100%	0%	2,30	1	4
3	90%	10%	9,00	3	13
4	90%	10%	4,67	1	12

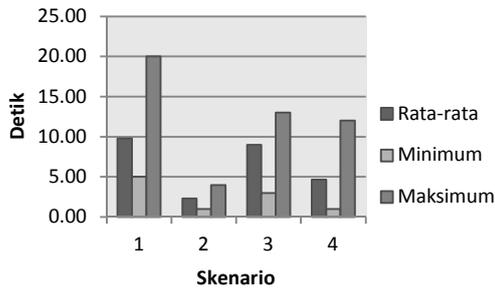
Gambar 4 menunjukkan bahwa calon pengguna aplikasi sama sekali tidak mengalami kendala dalam menjalankan fitur *internet connection*, dapat terlihat dari tingkat keberhasilan pengguna di angka 100% pada skenario nomor dua. Sedangkan pada skenario lainnya, tingkat keberhasilan pengguna juga cenderung sangat tinggi yaitu di angka 90%. Gambar 5 menunjukkan hasil pengukuran waktu pengerjaan skenario oleh sepuluh orang dosen dengan rata-ran waktu terendah adalah untuk pengerjaan skenario nomor dua, yaitu penggunaan fitur *internet connection*, sebesar 2,30 detik. Sedangkan rata-ran waktu tertinggi adalah untuk skenario pertama, yaitu untuk fitur *chatting*, sebesar 9,78 detik.



Gambar 4. Hasil pengukuran efektivitas aplikasi pada dosen pengajar

Tabel 4 memperlihatkan hasil pengukuran terhadap tingkat kepuasan dosen sebagai calon pengguna terhadap aplikasi menunjukkan *score contribution* rata-rata yang cukup tinggi, yaitu 88,75, dengan angka terendah di 77,5 dan tertinggi pada 97,5. Pengukuran ini dilakukan dengan

menggunakan kuesioner pada Tabel 3 dan hasil *score contribution* untuk setiap responden tercantum pada Tabel 5 dan Gambar 6. Penelitian (Hussain, Mkpojiogu, & Hussain, 2015) terhadap aplikasi di *web-based portal* pada *smartphone* menggolongkan angka kepuasan 68,06 sebagai tanda bahwa secara umum pengguna menyatakan puas dengan tingkat *usability* dari aplikasi tersebut, dengan demikian rata-rata *score contribution* sebesar 88,75 pada penelitian ini secara umum menunjukkan bahwa pengguna sangat puas. (Hermanto, Supangat, & Mandita, 2017) melakukan penelitian evaluasi pada sistem informasi akademik dan menyatakan bahwa peningkatan dimensi kepuasan akan sekaligus meningkatkan indeks usabilitas secara signifikan.

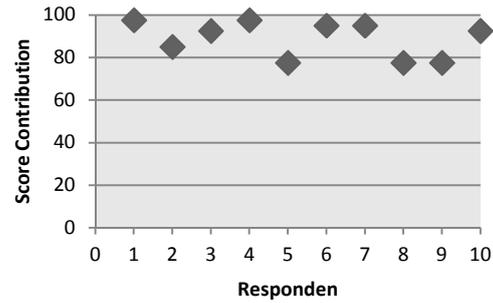


Gambar 5. Hasil pengukuran efisiensi aplikasi pada dosen pengajar

TABEL 5. HASIL PENGUKURAN KEPUASAN DOSEN PENGAJAR TERHADAP APLIKASI

Responden	Score Contribution
1	97,5
2	85
3	92,5
4	97,5
5	77,5
6	95
7	95
8	77,5
9	77,5
10	92,5
Rata-rata	88,75

Secara umum hasil evaluasi efektivitas, efisiensi dan kepuasan berdasarkan standar ISO 9241-11 memberikan hasil positif terhadap aplikasi. Hal ini menandakan bahwa rancangan aplikasi secara keseluruhan dapat diterima oleh calon pengguna, dalam hal ini dosen, dengan beberapa catatan pengembangan untuk penyempurnaan oleh pengembang aplikasi. Tingginya angka evaluasi pada pengguna menandakan tujuan akhir dari penelitian, yaitu peningkatan layanan dari laboratorium komputer dapat tercapai dengan adanya aplikasi pengelolaan laboratorium komputer.



Gambar 6. Sebaran *score contribution* dari 10 responden untuk mengukur tingkat kepuasan

IV. KESIMPULAN

Aplikasi pengelolaan laboratorium pada laboratorium komputer yang dijadikan studi kasus implementasi, berhasil menjalankan empat fitur utama kepada dosen pengajar sebagai calon pengguna. Tingkat keberhasilan ini bisa disimpulkan dari angka efektivitas yang tinggi, 90% sampai dengan 100%. Hanya saja, masih ada fitur yang belum cukup intuitif bagi pengguna, hal ini tergambar dari tingginya rata-rata waktu penyelesaian skenario pada uji efisiensi, khususnya pada fitur *chatting* dan *service request*.

Pengujian tingkat kepuasan pengguna juga menunjukkan *score contribution* yang tinggi, yaitu 88,75, dari total sepuluh responden calon pengguna. *Score contribution* yang tinggi menunjukkan bahwa ketersediaan aplikasi pengelolaan laboratorium ini akan dapat meningkatkan kualitas layanan pada laboratorium komputer yang menjadi studi kasus penelitian.

Penelitian lanjutan yang dapat dilakukan adalah pencatatan dan pengolahan data penggunaan aplikasi untuk melihat *habit* dan *trend* aktivitas pengguna dalam penggunaan aplikasi pengelolaan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnett, L., Gatzidis, C., & Harvey, C. (2017). An Investigation into Usability and First Time User Experiences within Mobile Games. *Edutainment*.
- Bevan, N. (2010). Extending the Concept of Satisfaction in ISO Standards. *KEER 2010 International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research*. Paris.
- Bevan, N., Carter, J., & Harker, S. (2015). ISO 9241-11 Revised: What Have We Learnt About Usability Since 1998? *HCI International 2015* (hal. 143-151). Los Angeles: Springer International Publishing.
- Bevan, N., Carter, J., Earthy, J., Geis, T., & Harker, S. (2016). New ISO Standards for Usability, Usability Reports and Usability Measures. *18th International Conference on Human-Computer Interaction*, (hal. 268-278).

- Guimarães, M. d., & Martins, V. F. (2014). A checklist to evaluate Augmented Reality Applications. *2014 XVI Symposium on Virtual and Augmented Reality* (hal. 45-52). Piata Salvador: IEEE.
- Hermanto, A., Supangat, S., & Mandita, F. (2017). Evaluasi Usabilitas Layanan Sistem Informasi Akademik Berdasarkan Kombinasi ServQual dan Webqual Studi Kasus : SIKAD Politeknik XYZ. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence, Vol 3*(No 1), 33-39.
- Hussain, A., Mkpojiogu, E. O., & Hussain, Z. (2015). Usability Evaluation of A Web-based Health Awareness Portal on Smartphone Devices using ISO 9241-11 Model. *Jurnal Teknologi*.
- ISO/TC 159/SC 4 Ergonomics of human-system interaction. (1998). ISO/FDIS 9241-11 - Ergonomics of human-system interaction -- Part 11: Usability: Definitions and concepts.
- ISO/TC 159/SC 4 Ergonomics of human-system interaction. (1998). ISO 9241-11:1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability.
- Kerzazi, N., & Lavallee, M. (2011). Inquiry on usability of two software process modeling systems using ISO/IEC 9241. *24th Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering(CCECE)* (hal. 773-776). Niagara Falls: IEEE.
- Taohai, K., Phimoltares, S., & Cooharajanone, N. (2010). Usability Comparisons of Seven Main Functions for Automated Teller Machine (ATM) Banking Service of Five Banks in Thailand. *2010 International Conference on Computational Science and Its Applications* (hal. 176-182). Fukuoka: IEEE.