

TESTING APLIKASI BUSINESS ACTIVITY MONITORING PADA INTERNET SERVICE PROVIDER MENGGUNAKAN ISO 25010

Charles Martino¹⁾, Johanes Fernandes Andry²⁾

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas Bunda Mulia

^{1,2}Jalan Lodan Raya No. 2, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14430 Indonesia

Email: ¹charlesmartino34@yahoo.com, ²jandry@bundamulia.ac.id

Abstrak

Penggunaan sistem informasi dalam perusahaan sudah menjadi hal yang tidak asing pada zaman sekarang. Sistem informasi banyak digunakan untuk berbagai tujuan, salah satunya untuk mengawasi proses bisnis dalam perusahaan. Sistem yang dapat digunakan untuk mengawasi proses bisnis salah satunya adalah Business Activity Monitoring (BAM). Salah satu perusahaan ISP di Jakarta telah menggunakan BAM yang dibuat oleh tim internalnya. Dalam melakukan pengawasan, sistem yang tidak berkualitas tentu tidak dapat memenuhi kebutuhan perusahaan dan dapat memberikan informasi yang salah yang membawa dampak buruk bagi perusahaan. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk melakukan testing terhadap aplikasi BAM dalam perusahaan tersebut untuk mengukur kualitas aplikasi. Metode yang digunakan oleh peneliti dalam melakukan testing adalah studi lapangan dan User Acceptance Test (UAT) dengan standar ISO 25010. Penelitian dibatasi pada karakteristik functional suitability karena adanya batasan waktu dan biaya. Dari hasil testing, ditemukan beberapa ketidaksesuaian antara hasil yang diharapkan dan hasil aktual, beberapa diantaranya memiliki tingkat keparahan yang tinggi. Meskipun aplikasi yang digunakan masih memenuhi kebutuhan perusahaan dalam fungsionalitas utama, aplikasi sebaiknya diperbaiki sesegera mungkin. Penggunaan metode UAT dinilai tepat karena dapat mencakup area yang luas dari karakteristik functional suitability.

Kata Kunci: business activity monitoring, functional suitability, ISO 25010, user acceptance test, testing

1. Pendahuluan

Sistem informasi merupakan kata yang sudah tidak asing pada era sekarang ini. Sudah banyak sistem informasi yang dibangun untuk membantu berbagai jenis kegiatan manusia [1]. Banyak orang dan perusahaan yang terbantu kegiatannya dengan adanya sistem informasi tersebut, baik secara langsung maupun tidak langsung. Banyak perusahaan menggunakan sistem informasi untuk mendukung kemajuan usahanya. Sistem informasi tersebut umumnya digunakan untuk meningkatkan performa proses bisnis [2], membantu pengambilan keputusan [3], maupun untuk monitoring berjalannya proses [4].

Salah satu sistem informasi yang dapat digunakan untuk memonitor jalannya proses bisnis adalah Business Activity Monitoring (BAM). BAM dapat memberikan gambaran umum kepada manajer operasional dan manajemen tingkat atas mengenai proses bisnis yang terjadi dalam perusahaan pada saat itu juga atau secara real-time [5].

Monitoring berjalannya proses bisnis merupakan salah satu proses yang penting dalam perusahaan karena dengan adanya proses monitoring, semua proses bisnis yang ada dalam perusahaan menjadi terkendali dan masalah yang timbul sewaktu-waktu dapat diketahui dengan cepat sehingga perusahaan dapat mengambil tindakan sesegera mungkin untuk menyelesaikan masalah tersebut [6].

Pencapaian terhadap tujuan yang diharapkan dari monitoring menggunakan BAM sangatlah bergantung pada kualitas BAM itu sendiri [7]. Kualitas BAM yang rendah tidak akan memberikan value yang ingin dicapai penggunaannya. Tidak hanya itu, penggunaan BAM yang berkualitas rendah juga dapat mengurangi niat pengguna untuk memakainya [8], dan berpotensi memiliki dampak negatif seperti menampilkan informasi yang tidak tepat dan dapat mempengaruhi pengambilan keputusan oleh manajemen.

Untuk memastikan kualitas aplikasi, tidak hanya monitoring dan manajemen yang diperlukan, namun juga pemenuhan terhadap standar yang ketat [9]. Pengujian pemenuhan kualitas terhadap suatu standar dan terhadap kebutuhan pengguna dapat dilakukan dengan melakukan software testing.

Salah satu standar yang populer untuk melakukan software testing adalah ISO 9126 karena fleksibilitas dan sifat umumnya [10], [11], namun, standar tersebut kini telah digantikan dengan ISO 25010. ISO 25010 mengelompokkan kualitas suatu produk kedalam 8 karakteristik yang masing-masing memiliki beberapa sub-karakteristik [12].

Sebuah perusahaan Internet Service Provider (ISP) yang juga menyediakan berbagai layanan Information and Communication Technology (ICT) di Jakarta telah melakukan monitoring terhadap proses bisnisnya. Perusahaan tersebut menggunakan web-based BAM yang dibuat oleh tim internalnya.

Penelitian ini dilakukan untuk memastikan aplikasi BAM yang digunakan berkualitas sehingga perusahaan dapat mencapai tujuan yang diharapkan dari penggunaan aplikasi dengan menggunakan standar kualitas produk ISO 25010.

2. Tinjauan Pustaka

A. BAM (Business Activity Monitoring)

BAM adalah sistem yang ditujukan untuk menyediakan informasi secara *real-time* mengenai status dan hasil dari berbagai operasi, proses, dan transaksi bisnis [5], sehingga manajer dapat mengetahui apa yang sedang terjadi dalam perusahaan dan mengambil keputusan dengan cepat dan efektif [13].

B. ISO 25010

ISO 25010 “*System and Software Engineering – System and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and Software Quality Models*” menggantikan standar ISO 9126 “*Software Engineering – Product Quality*” sebagai dua model kualitas untuk produk *software*: kualitas penggunaan dan kualitas produk [14].

Kualitas produk terbagi menjadi menjadi 8 karakteristik yaitu *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, *usability*, *security*, *compatibility*, *maintainability*, dan *portability* [15]. Definisi dari karakteristik-karakteristik tersebut adalah:

1) *Functional Suitability*

Sejauh mana fungsi yang disediakan *software* dapat memenuhi kebutuhan yang dinyatakan ketika *software* digunakan dalam kondisi tertentu [16], [17], [18].

2) *Performance Efficiency*

Sejauh mana *software* menghasilkan kinerja yang sesuai dengan jumlah sumber daya yang digunakan dalam kondisi yang telah ditetapkan [16], [17], [18], [19].

3) *Compatibility*

Kemampuan dua atau lebih komponen *software* untuk bertukar informasi dan / atau untuk melakukan fungsi yang diperlukan sambil berbagi perangkat keras atau perangkat lunak yang sama [16], [18].

4) *Usability*

Sejauh mana *software* mempermudah pengguna dalam mengoperasikan dan mengendalikannya [16], [17], [18].

5) *Reliability*

Sejauh mana *software* dapat menjaga tingkat kinerja ketika digunakan dalam kondisi tertentu [16], [17], [18].

6) *Security*

Keamanan sistem dari akses, penggunaan, modifikasi, perusakan, penyingkapan yang tidak disengaja atau dengan niat jahat [16], [18].

7) *Maintainability*

Sejauh mana *software* dapat dimodifikasi. Modifikasi termasuk koreksi, peningkatan, adaptasi terhadap perubahan lingkungan sistem, dan perubahan dalam kebutuhan dan spesifikasi fungsional [16], [17], [18].

8) *Portability*

Kemudahan dalam pemindahan sistem atau komponen sistem ke lingkungan sistem lainnya (memperluas lingkungan *software* atau *hardware*) [16], [17], [18].

C. UAT (User Acceptance Test)

UAT adalah proses memverifikasi suatu solusi berfungsi untuk penggunaannya [20]. UAT melibatkan pengguna untuk mengetahui apa yang dilakukan sistem dan apa yang didapatkan pengguna [21]. UAT termasuk ke dalam *black-box testing* di mana pengguna tidak tertarik dengan bagian internal/*coding* sistem, namun membandingkan fungsi sistem dengan *requirement* yang dispesikasikan oleh mereka.

3. Metode Penelitian

Tabel 1. Karakteristik dan Sub-karakteristik Kualitas Produk Berdasarkan ISO 25010 [18]

Karakteristik	Sub-karakteristik
<i>Functional Suitability</i>	<i>Functional Completeness</i>
	<i>Functional Correctness</i>
	<i>Functional Appropriateness</i>
<i>Performance Efficiency</i>	<i>Time Behavior</i>
	<i>Resource Utilization</i>
	<i>Capacity</i>
<i>Compability</i>	<i>Co-existence</i>
	<i>Interoperability</i>
<i>Usability</i>	<i>Appropriateness</i>
	<i>Recognizability</i>
	<i>Learnability</i>
	<i>Operability</i>
	<i>User Error Protection</i>
<i>Reliability</i>	<i>User Interface Aesthetics</i>
	<i>Accessibility</i>
	<i>Maturity</i>
<i>Security</i>	<i>Availability</i>
	<i>Fault Tolerance</i>
	<i>Recoverability</i>
<i>Maintainability</i>	<i>Confidentiality</i>
	<i>Integrity</i>
	<i>Non-repudiation</i>
	<i>Accountability</i>
<i>Portability</i>	<i>Authenticity</i>
	<i>Modularity</i>
	<i>Reusability</i>
<i>Portability</i>	<i>Analysability</i>
	<i>Modifiability</i>
	<i>Testability</i>
<i>Portability</i>	<i>Adaptability</i>
	<i>Installability</i>
<i>Portability</i>	<i>Replaceability</i>

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi lapangan dan *User Acceptance Testing* (UAT), sehingga pandangan dan pendapat partisipan penelitian dapat diukur dan dianalisa [9]. UAT sebagai salah satu tipe dari

acceptance test juga merupakan elemen kunci dalam penggunaan karena pada dasarnya *software* haruslah layak untuk pemilik atau penggunanya [22].

Standar yang digunakan dalam penelitian ini adalah ISO 25010 pada kualitas produk. Tabel 1 menunjukkan karakteristik dan sub-karakteristik dari standar kualitas produk ISO 25010.

Penelitian difokuskan hanya pada satu karakteristik karena adanya keterbatasan waktu dan biaya. Karakteristik yang digunakan adalah *functional suitability*, yaitu apakah fungsi-fungsi yang dimiliki produk dapat memenuhi kebutuhan penggunanya, karena tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memastikan BAM dapat menjalankan fungsinya dan menghasilkan informasi yang tepat dan sesuai kebutuhan.

Karakteristik ini terbagi menjadi tiga sub-karakteristik, yaitu *functional completeness* (F1), *functional correctness* (F2), *functional appropriateness* (F3). F1 mengukur cakupan fungsi-fungsi yang ada terhadap tugasnya dan kebutuhan pengguna. F2 mengukur ketepatan hasil dari sistem. F3 mengukur kelayakan fungsi dalam menyelesaikan tugasnya.

4. Hasil dan Pembahasan

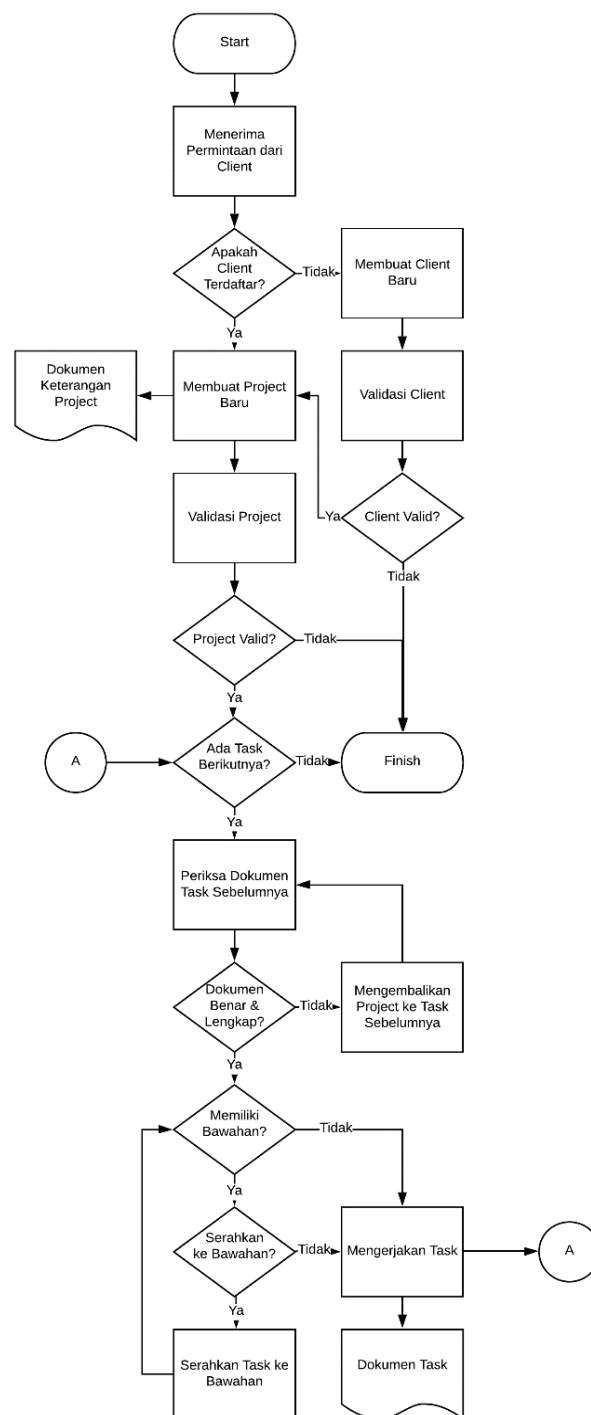
Aplikasi BAM yang digunakan perusahaan saat ini terdiri dari beberapa modul, yaitu:

- Modul Master
- Modul *Project* Bisnis
- Modul Penugasan
- Modul Laporan
- Modul Pengguna

Modul master berfungsi untuk mengelola data master, yang meliputi pengguna, divisi, jabatan, cabang, *client*, jenis *client*, kota, prioritas, *template email*, *project*, *task*, dan hak akses. Master pengguna berisi data karyawan perusahaan yang merupakan pengguna aplikasi. Master divisi berisi data divisi seperti nama dan kode transaksi. Master jabatan berisi tingkatan atau kedudukan karyawan dalam suatu divisi. Master cabang berisi data anak perusahaan dari perusahaan yang akan menggunakan aplikasi. Master *client* berisi data *client* atau pelanggan yang membuat permintaan layanan. Master jenis *client* berisi jenis dari perusahaan *client* atau kata sapaan untuk *client* non-perusahaan. Master kota berisi data kota dari *client*. Master prioritas berisi tingkat prioritas dari proses. Master *template email* berisi data *template email* yang akan dikirimkan ke *client*. Master *project* berisi data mengenai *project* dan *task* yang ada didalamnya. Master *task* berisi data *task* yang merupakan bagian dari suatu *project*. Master hak akses berisi kategori pengguna yang digunakan untuk membatasi akses pengguna.

Modul *project* bisnis dan modul penugasan merupakan modul operasional dari aplikasi. Alur kerja dari kedua modul ini dapat dilihat dalam *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 1. Modul *project* bisnis dijalankan terlebih dahulu yang dapat dilihat pada bagian atas *flowchart*, kemudian dilanjutkan dalam modul penugasan yang berada di bagian bawah *flowchart*.

Modul *project* bisnis memiliki tahapan sebagai berikut: validasi *client*, pembuatan *project* baru, dan validasi *project*. *Client* yang sudah divalidasi dapat dipilih ketika membuat *project* baru. *Project* baru adalah proses yang dilakukan karena adanya permintaan dari *client*. *Project* yang sudah dibuat harus divalidasi terlebih dahulu. Jika *project* yang sudah divalidasi, maka *task* dari *project* itu akan ditugaskan kepada divisi yang bertanggung jawab terhadap *task* itu dan akan ada *email* yang dikirimkan kepada *client* berdasarkan *template* yang sudah dibuat.



Gambar 1. Flowchart Aplikasi BAM

Modul penugasan terbagi menjadi beberapa bagian, namun kegiatan utama pada modul ini adalah pemilihan karyawan yang ditugaskan, pengerjaan *task*, dan *chat*. Ketika suatu divisi menerima *task*, *task* tersebut akan pertama kali ditugaskan kepada manajer divisi. Manajer divisi kemudian dapat menugaskan *task* tersebut kepada salah satu bawahannya. Bawahannya juga dapat menyerahkan *task* tersebut ke bawahannya atau karyawan lain yang memiliki jabatan yang sama, jika ada. *Task* yang sudah diterima dapat dikerjakan dengan mengunggah dokumen *task* (jika ada) ke aplikasi dan menyerahkan *project* ke divisi berikutnya. Pengguna dapat melihat dokumen-dokumen yang diunggah oleh divisi sebelumnya pada bagian *history*. Jika *task* yang diterima tidak memiliki dokumen yang benar atau lengkap dari *task* sebelumnya, maka *task* dapat ditolak dan dikembalikan ke divisi sebelumnya untuk diperbaiki. Dalam menjalankan *task*, pengguna juga dapat berkomunikasi dengan semua pengguna yang terlibat dalam *project* itu dengan fitur *chat*, baik untuk meminta keterangan, menyampaikan pemberitahuan, ataupun hal-hal lainnya yang berhubungan dengan *project*.

Bagian-bagian pada modul penugasan secara

lengkap adalah *history*, *chat*, *assigned to me*, *waiting list*, *on progress*, dan *resolved activity*. Di bagian *history*, pengguna dapat melihat *task-task* sebelumnya dari *project* yang sedang dikerjakan. Untuk setiap *task* pada *history*, pengguna dapat melihat pengguna yang mengerjakan beserta divisi dan jabatannya, waktu *task* dimulai dan diselesaikan, *Service Level Agreement* (SLA) untuk *task* tersebut, dan dokumen-dokumen yang diunggah. Pada *assigned to me*, pengguna dapat melihat *task-task* yang telah ditugaskan kepadanya. Pada *waiting list*, pengguna dapat melihat *task-task* mungkin akan ditugaskan kepadanya. *Task-task* yang mungkin ditugaskan kepada seorang pengguna adalah *task-task* yang dimiliki oleh atasannya, dan jika pengguna memiliki jabatan sebagai manajer, maka akan bagian ini akan berisi *project-project* yang belum tervalidasi dan divisinya merupakan yang bertanggung jawab untuk *task* berikutnya dalam *project* tersebut. Pada *on progress*, pengguna dapat melihat *task-task* yang sudah diselesaikan olehnya namun masih dikerjakan divisi lain. Pada *resolved activity*, pengguna dapat melihat *task-task* yang sudah selesai. Pada bagian *assigned to me*, *waiting list*, dan *on progress*; pengguna juga dapat mengeksplor *task-task* tersebut ke bentuk excel.

Tabel 2. Test Case yang Tidak Terpenuhi pada Sub-karakteristik F2 dalam Modul Project bisnis dan Penugasan

Test Case	Pre-condition	Test Step	Expected Result	Actual Result	Severity
Validasi <i>client</i> oleh non-admin	<ul style="list-style-type: none"> - Pengguna bukan dari divisi admin - Pengguna sudah berada di halaman master <i>client</i> - Ada data <i>client</i> yang belum divalidasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik tombol <i>Validate</i> pada <i>client</i> yang belum tervalidasi 	Muncul pesan "Only admins can validate client."	Muncul kotak konfirmasi, dan <i>client</i> tervalidasi jika dikonfirmasi	High
Menyerahkan tugas kepada bawahan dari karyawan lain yang memiliki jabatan yang sama dan pengguna tidak memiliki bawahan	<ul style="list-style-type: none"> - Pengguna tidak memiliki bawahan - Ada karyawan lain yang memiliki jabatan dan divisi yang sama - Karyawan lain tersebut memiliki bawahan - Ada <i>task</i> yang ditugaskan kepada pengguna - Pengguna sudah berada di halaman <i>task activity</i> dan pada tab <i>assigned to me</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih <i>task</i> yang ditugaskan 2. Klik tombol <i>Assign</i> 3. Pilih nama bawahan dari karyawan lain yang memiliki jabatan dan divisi yang sama pada field <i>Assign To</i> 4. Pilih <i>On Progress</i> pada field <i>Status</i> 5. Klik <i>Send</i> 	Nama bawahan karyawan lain tidak muncul dan tes tidak dapat dilanjutkan pada step 3	Muncul pesan "Success Update." dan <i>task</i> hilang dari tab <i>assigned to me</i>	High
Mencari <i>task</i> yang sudah diselesaikan berdasarkan jenis <i>project</i> dan diurutkan berdasarkan tanggal <i>task</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ada lebih dari satu <i>task</i> yang sudah diselesaikan dengan jenis <i>project</i> yang sama - Pengguna sudah berada di halaman <i>task activity</i> dan pada tab <i>resolved activity</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pilih <i>Project Name</i> pada form pencarian 2. Pilih <i>Task Target Date</i> pada field Sort By 3. Ketikkan jenis <i>project</i> yang sudah ada pada field Search 4. Klik tombol dengan icon kaca pembesar 	Muncul daftar <i>task</i> dalam <i>project</i> yang memiliki jenis sesuai dengan yang diketikkan pada kolom Search dan sudah diselesaikan, dan diurutkan berdasarkan tanggal <i>task</i>	Muncul daftar <i>task</i> dalam <i>project</i> yang memiliki jenis sesuai dengan yang diketikkan pada kolom Search dan sudah diselesaikan, tidak berurut sesuai dengan tanggal <i>task</i>	Low

Modul laporan menghasilkan laporan berupa laporan *task*, laporan *project*, dan *dashboard*. Laporan *task* terdiri dari tiga laporan, yang mana menunjukkan *task-task* yang sedang ditugaskan, yang akan datang, dan yang telah diselesaikan oleh pengguna. Laporan *project* adalah laporan yang hanya dapat diakses oleh admin dan berisi data semua *project* yang terjadi dalam perusahaan. *Dashboard* berisi rangkuman dari jumlah semua *project* yang dilakukan setiap divisi dalam 30 hari terakhir, beserta total waktu keterlambatan dalam pengerjaan *task* untuk tiap divisi.

Modul pengguna berfungsi untuk memberikan batasan terhadap pengguna mengenai halaman apa saja yang dapat diakses. Modul ini juga meliputi fungsi *login* untuk aplikasi.

Client dan *project* baru dapat dibuat oleh semua divisi. Divisi admin bertanggung jawab untuk pengelolaan master data, serta melakukan validasi terhadap *client* dan *project* baru. Semua divisi lainnya berperan untuk menjalankan *task* yang ditugaskan kepada divisi tersebut.

Evaluasi akan dilakukan pada kelima modul tersebut. Evaluasi adalah proses mengeksekusi suatu program dengan tujuan utama menemukan kesalahan. Evaluasi aplikasi BAM pada karakteristik *functional suitability* menggunakan instrumen *test case*. *Test case* adalah seperangkat masukan untuk diuji, kondisi untuk dieksekusi, dan hasil yang diharapkan. *Test case* dalam penelitian ini ditujukan untuk memastikan fungsi yang dibutuhkan dapat berjalan sesuai dengan *requirement*. *Test case* juga ditujukan sebagai mekanisme yang dapat membantu memastikan kelengkapan tes dan menyediakan kemungkinan tertinggi untuk menangkap kesalahan yang ada dalam aplikasi.

Testing pada modul *project* bisnis dan penugasan pada sub-karakteristik F2 menunjukkan ada beberapa *test case* yang tidak terpenuhi karena adanya ketidaksesuaian antara hasil yang diharapkan dan hasil yang sebenarnya, hasil yang tidak sesuai dapat dilihat pada Tabel 2. Kolom *test case* menunjukkan kasus yang diuji. Kolom *pre-condition* berisi kondisi yang harus dipenuhi sebelum *test case* dijalankan. Kolom *test step* menunjukkan langkah-langkah yang dilakukan untuk menguji *test case*. Kolom *expected result* menunjukkan hasil yang diharapkan dalam kasus yang diberikan. Kolom *actual result* menunjukkan hasil yang didapatkan setelah menjalankan *test step*. Kolom *severity* menunjukkan tingkat keparahan dari ketidaksesuaian. Beberapa kolom seperti status, *error description*, *remark*, dan *sign* tidak ditampilkan karena adanya keterbatasan dalam penulisan *paper* ini.

Ada beberapa ketidaksesuaian lainnya dengan tingkat keparahan rendah yang ditemukan pada modul-modul lainnya. Dari ketiga sub-karakteristik, sub-karakteristik F2 merupakan karakteristik dengan jumlah ketidaksesuaian tertinggi dengan jumlah ketidaksesuaian sebanyak 62,5% dari semua ketidaksesuaian. Jumlah ketidaksesuaian yang ditemukan dari tiap karakteristik dapat dilihat pada Tabel 3. Dari kelima modul, modul penugasan memiliki jumlah ketidaksesuaian paling tinggi dengan jumlah 37,5%.

Tabel 3. Jumlah Ketidaksesuaian yang Ditemukan

Modul	Sub-karakteristik			Persentase
	F1	F2	F3	
Master	0	1	0	12,5%
Project Bisnis	0	1	0	12,5%
Penugasan	1	2	0	37,5%
Laporan	1	1	0	25%
Pengguna	0	0	1	12,5%
Persentase	25%	62,5%	12,5%	100%

5. Kesimpulan

Dari hasil *testing*, dapat disimpulkan bahwa aplikasi BAM yang digunakan masih memiliki beberapa ketidaksesuaian dengan hasil yang diharapkan. Tanpa dilakukannya *testing*, perusahaan tidak akan tahu bahwa ada beberapa kasus dalam aplikasi yang tidak sesuai dengan harapan perusahaan dan berpotensi mengganggu proses bisnis perusahaan.

Secara kesuruhan, selain beberapa ketidaksesuaian tersebut, aplikasi telah memenuhi karakteristik *functional suitability* dalam ketiga sub-karakteristik F1, F2, dan F3 dari standar ISO 25010, sehingga aplikasi BAM masih layak digunakan dari sisi fungsional jika ketidaksesuaian tersebut dapat segera diperbaiki, terutama untuk ketidaksesuaian yang memiliki tingkat keparahan tinggi dan menengah. *Testing* lebih lanjut dalam karakteristik lainnya masih perlu dilakukan untuk mengukur kelayakan aplikasi secara menyeluruh.

Metode *testing* UAT yang digunakan juga dinilai tepat oleh peneliti karena dapat mencakup area yang luas dari aplikasi dari sisi fungsional.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Hasan Al-Mamary, A. Shamsuddin, dan N. Aziati, "The Role of Different Types of Information Systems In Business Organizations: A Review," *Int. J. Res.*, 2014.
- [2] D. A. Almazán, Y. S. Tovar, dan J. M. M. Quintero, "Influence of Information Systems on Organizational Results," *Contaduría y Adm.*, 2017.
- [3] L. Mishra, R. Kendhe, dan J. Bhalerao, "Review on Management Information Systems (MIS) and its Role in Decision Making," *Int. J. Sci. Res. Publ.*, 2015.
- [4] A. Vera-Baquero, R. Colomo-Palacios, dan O. Molloy, "Real-time Business Activity Monitoring and Analysis of Process Performance on Big-Data Domains," *Telemat. Informatics*, 2016.
- [5] F. M. Nafie dan M. A. Eltahir, "Real-Time Monitoring and Analyzing Business Process Performance," vol. 6, no. 7, hal. 31–35, 2016.
- [6] J. G. Kariuki, "An Exploration of the Guiding Principles, Importance and Challenges of Monitoring and Evaluation of Community Development Projects and Programmes," *Int. J. Bus. Soc. Sci.*, vol. 5, no. 1, hal. 140–147, 2014.

- [7] F. M. Al Obisat, Z. T. Alhalhouli, T. I. Alrawashdeh, dan T. E. Alshabatat, "Review of Literature on Software Quality," *World Comput. Sci. Inf. Technol. J.*, vol. 8, no. 5, hal. 32–42, 2018.
- [8] A. E. Dreheeb, N. Basir, dan N. Fabil, "Impact of System Quality on Users' Satisfaction in Continuation of the Use of e-Learning System," *Int. J. e-Education, e-Business, e-Management e-Learning*, 2016.
- [9] J. F. Andry, J. S. Suroso, dan D. Y. Bernanda, "Improving Quality of SMEs Information System Solution with ISO 9126," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, 2018.
- [10] J. H. Yahaya, A. Tareen, A. Deraman, dan A. Razak Hamdan, "Software Quality and Productivity Model for Small and Medium Enterprises," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 8, no. 5, hal. 316–320, 2017.
- [11] I. Saptarini, S. Rochimah, dan U. L. Yuhana, "Security Quality Measurement Framework for Academic Information System (AIS) Based on ISO / IEC 25010 Quality Model," in *The 2nd International Seminar on Science and Technology*, 2016, hal. 128–135.
- [12] A. Idri, L. Sardi, dan J. L. Fernández-Alemán, "Quality evaluation of gamified blood donation apps using ISO/IEC 25010 standard," in *HEALTHINF 2018 - 11th International Conference on Health Informatics, Proceedings; Part of 11th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies, BIOSTEC 2018*, 2018, hal. 607–614.
- [13] A. A. Ouassarah, N. Aversengy, X. Fournety, J. M. Petit, R. Revol, dan V. M. Scuturici, "Understanding Business Trends from Data Evolution with Tornado," in *Proceedings - International Conference on Data Engineering*, 2015.
- [14] Haslinda *et al.*, "Evaluation of e-Book Applications Using," in *2015 International Symposium on Technology Management and Emerging Technologies (ISTMET)*, 2015, no. August 2015, hal. 114–118.
- [15] H. Setiawan, "Analisis Kualitas Sistem Informasi Pantauan Pembentukan Karakter Siswa di SMK N 2 Depok Sleman," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, 2017.
- [16] J. P. Miguel, D. Mauricio, dan G. Rodríguez, "A Review of Software Quality Models for The Evaluation of Software Products," *Int. J. Softw. Eng. Appl.*, 2014.
- [17] ISO/IEC, "ISO/IEC 9126-1:2001 - Software engineering -- Product quality -- Part 1: Quality model," *Software Process: Improvement and Practice*. 2001.
- [18] ISO; IEC, "Software Engineering — Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuARE) — Data Quality Model (ISO/IEC 25012:2008(E))," *ISO/IEC*. 2008.
- [19] IEEE, "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology (IEEE Std 610.12-1990). Los Alamitos," *CA IEEE Comput. Soc.*, 1990.
- [20] E. V. Sandin, N. M. Yassin, dan R. Mohamad, "Comparative Evaluation of Automated Unit Testing Tool for PHP," *Int. J. Softw. Eng. Technol.*, vol. 03, no. 2, hal. 7–11, 2016.
- [21] D. W. Utomo, D. Kurniawan, dan Y. P. Astuti, "Teknik Pengujian Perangkat Lunak dalam Evaluasi Sistem Layanan Mandiri Pemantauan Haji pada Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, 2018.
- [22] S. V. Pathak, "Acceptance Testing Technique: A Survey Along with Its Operating Frameworks," *Int. J. Recent Innov. Trends Comput. Commun.*, vol. 4, no. 4, hal. 772–775, 2016.