

**Kombinasi ISO 25010 dan Teknik *Importance - Performance*
Analysis dalam Merekomendasikan Perbaikan Kualitas Sistem
Informasi Manajemen Lembaga Litbang Berbasis Web**

Tugas Akhir

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat

memperoleh gelar sarjana

dari Program Studi S1 Teknologi Informasi

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

NIM: 1303170026

Nama Mahasiswa: Muhammad Ilyas Sabdayagra



Program Studi Sarjana Teknologi Informasi

Fakultas Informatika

Universitas Telkom

Bandung

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**Kombinasi ISO 25010 dan Teknik Importance - Performance Analysis dalam
Merekomendasikan Perbaikan Kualitas Sistem Informasi Manajemen Lembaga
Litbang Berbasis Web**

**Combination of ISO 25010 and Importance - Performance Analysis for Quality
Improvement Recommendation of R&D Institution's Web Based Management**

Information System

NIM :1303170026

Muhammad Ilyas Sabdayagra

Tugas akhir ini telah diterima dan disahkan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar pada Program Studi Sarjana S1 Teknologi Informasi

Fakultas Informatika
Universitas Telkom

Bandung, 12/12/2022

Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Arfive Gandhi, M.T.I.

Eko Darwiyanto S.T., M.T.

NIP: 16916029-6

NIP: 13680041-1

Ketua Program Studi
Sarjana Teknologi Informasi

Dr. Hilal H. Nuha
NIP: 13860093-1

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya, Muhammad Ilyas Sabdayagra, menyatakan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **Kombinasi ISO 25010 dan Teknik Importance - Performance Analysis dalam Merekomendasikan Perbaikan Kualitas Sistem Informasi Manajemen Lembaga Litbang Berbasis Web** beserta dengan seluruh isinya adalah merupakan hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Saya siap menanggung resiko/sanksi yang diberikan jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam buku TA atau jika ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya,

Bandung, 12/12/2022

Yang Menyatakan

Muhammad Ilyas Sabdayagra

Kombinasi ISO 25010 dan Teknik Importance - Performance Analysis dalam Merekomendasikan Perbaikan Kualitas Sistem Informasi Manajemen Lembaga Litbang Berbasis Web

Muhammad Ilyas Sabdayagra¹, Arfive Gandhi², Eko Darwiyanto³

^{1,2,3}Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹ilyassabda@students.telkomuniversity.ac.id, ²arfivegandhi@telkomuniversity.ac.id,

³ekodarwiyanto@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Logam dan Mesin (BPSPJILM) yang bergerak di bidang lembaga penelitian dan pengembangan memanfaatkan website sebagai sistem informasi manajemen bernama SIM BBLM dalam mengelola, menyebarluaskan informasi, dan memberikan pelayanan operasional kepada internal BPSPJILM. Berdasarkan wawancara dari admin, SIM BBLM masih ditemukan memiliki masalah yang dikeluhkan pengguna, seperti aplikasi web yang tidak responsif dan memudahkan pengguna dan beberapa fungsi aplikasi yang belum berjalan secara maksimal seperti gagal input atau menampilkan beberapa data. Hal ini ditambah lagi dengan belum masuknya proses evaluasi kualitas SIM BBLM dalam lingkup kerja manajemen TI BPSPJILM dikarenakan keterbatasan waktu dan sumber daya manusia yang berdampak penting bagi perbaikan dan pengembangan SIM BBLM sehingga admin merasa perlunya evaluasi kualitas dari SIM BBLM itu sendiri. Dalam evaluasi perangkat lunak, penilaian pengguna merupakan hal yang penting, sehingga diperlukan metode evaluasi yang dapat melibatkan pengguna yaitu ISO 25010 sebagai standar yang mendefinisikan kualitas perangkat lunak. Hasil evaluasi dengan ISO 25010 diuji menggunakan Importance-Performance Analysis (IPA) dan ditemukan tujuh atribut kualitas web SIM BBLM yaitu pada sisi kualitas Functionality Suitability (F1), Reliability (R1), dan Usability (U1, U4, U6, U7, dan U8) diprioritaskan untuk ditingkatkan berdasarkan IPA Quadrant.

Kata kunci : Evaluasi, Kualitas, ISO 25010, Importance-Performance Analysis, Perangkat Lunak

Abstract

Metal Industries Development Center (BPSPJILM) which is engaged in research and development institutions utilizes the website as a management information system named SIM BBLM in managing, disseminating information, and providing operational services to BPSPJILM internals. Based on the interview from the admin, SIM BBLM is still found to have problems that users complain about, such as web applications that are not responsive and make it easier for users and some application functions that have not run optimally such as failing to input or display some data. This is coupled with the fact that the SIM BBLM quality evaluation process has not been involved in the work scope of BPSPJILM IT management due to limited time and human resources which has an important impact on the improvement and development of SIM BBLM so that the admin feels the need to evaluate the quality of the SIM BBLM itself. In software evaluation, user judgments are important, so an evaluation method that can involve users is needed, namely ISO 25010 as a standard that defines software quality. The results of the evaluation with ISO 25010 were tested using Importance-Performance Analysis (IPA) and found that seven quality attributes of SIM BBLM web which are on Functionality Suitability, Reliability, and Usability quality sides (F1, R1, U1, U4, U6, U7, and U8) we're prioritized to be improved based on IPA Quadrant.

Keywords: Evaluation, Quality, Software, ISO 25010, Importance-Performance Analysis

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Website merupakan salah satu media yang digunakan dalam menyebarluaskan segala bentuk informasi melalui jaringan internet. Balai Besar Logam dan Mesin (BBLM) yang bergerak di bidang penelitian dan pengembangan memanfaatkan website sebagai sistem informasi manajemen yaitu SIM BBLM (<http://intranet.bblm.go.id/>) dalam mengelola, menyebarluaskan informasi serta memberikan layanan operasional kepada internal BBLM. Berdasarkan hasil wawancara (terlampir di Lampiran 2) dengan Kepala Seksi Informasi BBLM, bahwa Sistem informasi BBLM (SIM BBLM) saat ini berada dalam tahap pengembangan, rencana pengembangan SIM BBLM tertuang pada dokumen Roadmap Pengembangan IT BBLM 2019-2024 yang kemudian ditemukan fakta bahwa proses pengembangan yang ada di roadmap belum melibatkan proses evaluasi pada sistem informasi terutama terhadap persepsi pengguna, padahal proses evaluasi

berdasarkan persepsi pengguna merupakan salah satu faktor penting dalam mengidentifikasi hal - hal yang perlu ditingkatkan atau diperbaiki selanjutnya pada kualitas sistem informasi [1]. Selain itu masih terdapat masalah pada SIM BBLM yaitu aplikasi yang belum responsif dan memudahkan pengguna dari sisi tampilan, beberapa fungsional modul yang belum berjalan secara optimal seperti gagal input atau tampil data pada modul pengajuan dinas, pinjaman uang, pengadaan barang yang mengakibatkan kesulitan pengguna dalam menggunakan layanan - layanan tersebut. Sehingga menurut wawancara tersebut, pihak BBLM merasa perlu diadakannya proses evaluasi terhadap kualitas SIM BBLM berdasarkan persepsi pengguna, yang mana belum pernah dilakukan sebelumnya untuk mengidentifikasi hal - hal yang dapat ditingkatkan serta mengukur seperti apa kualitas SIM BBLM dari sisi pengguna.

Proses evaluasi perangkat lunak dapat dilakukan dengan berbagai metode yang dapat mengacu pada penilaian dari persepsi pengguna seperti *McCall*, ISO 9126, *Webqual* hingga ISO 25010. ISO 25010 *Product Quality Model* merupakan standar yang mengacu pada sisi kualitas dari suatu proses evaluasi pada perangkat lunak dan dapat digunakan dalam penilaian berdasarkan persepsi pengguna [2]–[5]. Berdasarkan penelitian sebelumnya, ISO 25010 mendapatkan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan model terdahulunya yaitu ISO 9126 dengan menambahkan beberapa kriteria kualitas baru, dan juga standar dari ISO tentunya sudah diakui oleh Internasional [3], [6]. ISO 25010 memiliki karakteristik – karakteristik atau acuan penilaian yang seharusnya ada pada perangkat lunak, karakteristik tersebut terbagi dalam 8 bagian yaitu *Functional Suitability*, *Performance efficiency*, *Compatibility*, *Usability*, *Reliability*, *Security*, *Maintainability*, *Portability* dan dari 8 bagian tersebut terbagi lagi dalam beberapa subkarakteristik penilaian [6], [7].

Proses evaluasi kualitas SIM BBLM berdasarkan ISO/IEC 25010 melakukan pengambilan data penilaian dari pengguna. Data yang terkumpul nantinya diolah untuk mencari hal – hal yang perlu ditingkatkan, maka dari itu dibutuhkan suatu metode olah data yaitu Metode *Importance – Performance Analysis* (IPA). Metode IPA mengidentifikasi variabel atau indikator kualitas apa yang seharusnya diprioritaskan untuk diperbaiki, masih bermasalah dan apa saja yang sudah dalam kondisi baik atau tetap dipertahankan ke dalam suatu kuadran dalam analisis IPA [8]. Berdasarkan beberapa studi sebelumnya, metode ini menjadi alat ukur yang berguna dan sederhana untuk diterapkan dalam proses evaluasi software berbasis web [8]–[10]. Hasil olah data dengan metode IPA harapannya bisa menjadi acuan bagi BBLM dalam peningkatan kualitas SIM BBLM sesuai standar ISO/IEC 25010 pada waktu berikutnya, serta menjadi dasar dalam pembuatan rekomendasi usulan perbaikan (*prototype*) yang kemudian akan dievaluasi kembali sebagai perbandingan dalam membuktikan *prototype* usulan perbaikan lebih baik atau tidak.

Topik dan Batasannya

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, adapun topik pada penelitian ini yaitu mengenai proses evaluasi kualitas perangkat lunak SIM BBLM dan pembuatan rekomendasi perbaikan berdasarkan proses evaluasi yang dilakukan. Penelitian ini disebabkan karena belum dilibatkannya proses evaluasi kualitas layanan SIM BBLM pada lingkup kerja pengelolaan IT BBLM karena keterbatasan waktu dan SDM, yang mana proses evaluasi memiliki dampak penting bagi peningkatan dan pengembangan SIM BBLM, lalu adanya keluhan pengguna terhadap SIM BBLM kepada pihak pengelola IT BBLM terkait penggunaannya yang membuat pengguna terganggu dan kesulitan dalam melakukan kegiatan operasional ketika menggunakan SIM BBLM dari segi web yang belum responsif dan beberapa fungsional modul yang belum berjalan secara optimal seperti gagal input atau tampil data pada modul pengajuan dinas, pinjaman uang, pengadaan barang sehingga dibutuhkan proses evaluasi untuk mengetahui lebih dalam apa saja yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan serta membuat rekomendasi perbaikan sistem informasi dengan pembuktian apakah lebih baik atau tidak.

Proses evaluasi SIM BBLM di dalam penelitian menggunakan penilaian dari sisi pengguna sebagai *input*, *input* tersebut menerapkan penilaian terhadap performansi dan kepentingan (*Analisis Importance -Performance*) dari tiap indikator/karakteristik kualitas pada ISO 25010 yang akan dinilai. Luaran dari penelitian ini yaitu data hasil evaluasi berdasarkan penilaian dari pengguna yang menunjukkan hal – hal yang perlu diperbaiki dari SIM BBLM serta hasil data tersebut menjadi dasar dalam merekomendasikan usulan perbaikan pada SIM BBLM pada penelitian ini.

Adapun batasan pada penelitian ini yaitu situs yang dievaluasi adalah situs internal dari BBLM itu sendiri, sehingga penilaian yang dilakukan hanya melibatkan pihak internal dari BBLM yang menggunakan SIM BBLM saja. Karena penilaian menggunakan penilaian dari sisi pengguna, maka tidak semua indikator atau karakteristik dari delapan total karakteristik kualitas ISO 25010 digunakan dalam instrumen penilaian, yaitu hanya enam karakteristik yaitu *functional suitability*, *performance efficiency*, *compatibility*, *usability*, *reliability*, *security*. Luaran yang dirancang hanya berjumlah satu *web* rekomendasi perbaikan dari SIM BBLM berdasarkan hasil proses evaluasi dari penilaian pengguna, hal ini dikarenakan waktu pengerjaan yang cukup singkat.

Tujuan

Penelitian ini memiliki tujuan yang ingin dicapai yaitu mengetahui kondisi, permasalahan yang sebenarnya terjadi serta sejauh mana kualitas SIM BBLM dari penilaian di sisi pengguna menggunakan standar dari ISO

25010 yang dievaluasi menggunakan Teknik *Importance – Performance Analysis* agar dapat diidentifikasi prioritas bagian atau aspek yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan. Tujuan selanjutnya yaitu menghasilkan rekomendasi perbaikan web yang kualitasnya sesuai dengan Standar ISO 25010 yang dibuktikan dari penilaian pengguna pula.

2. Studi Terkait

2.1 Penelitian Terkait

Tabel 1 berisi tentang beberapa penelitian sebelumnya yang dikelompokkan berdasarkan penggunaan metode standar ISO 25010 namun dengan studi kasus yang berbeda.

Tabel 1. Kajian Paper Terkait

| No. | Judul Paper | Hasil Penelitian pada Paper | Metode yang digunakan |
|-----|---|---|--|
| 1 | Quality Analysis of E-Office Application PT. KAI (Persero) Use Method ISO 25010 [2] | Aplikasi E-office dari PT KAI telah memiliki kualitas yang baik berdasarkan standar ISO 25010 dengan persentase 81 % dan sangat layak untuk digunakan serta kuesioner yang disebar kepada responden memiliki hasil yang <i>valid</i> dan <i>reliable</i> menggunakan teknik perhitungan Pearson Coefficient dan Alpha Cronbach dengan mengacu pada model distribusi data | Menggunakan ISO 25010 dengan menggunakan semua karakteristik yang ada di ISO 25010. Pengujian data dilakukan dengan metode Analisis Deskriptif dengan menggunakan acuan dari skala perhitungan produk yang dihitung rata – rata tiap karakteristik ISO 25010 |
| 2 | Penyusunan Dan Pengujian Metrik Operabilitas Untuk Sistem Informasi Akademik Berdasarkan Iso 25010 [3] | Hasil pengukuran SIAKAD pada modul FRS online sudah memenuhi standar pengukuran kualitas perangkat lunak yaitu 70 (Baik). Serta dibuktikan bahwa standar ISO 25010 memiliki peningkatan dari standar sebelumnya yaitu lebih akurat dengan nilai 2,36 dikarenakan ada penambahan karakteristik dan subkarakteristik baru | Metode yang digunakan mengacu pada standar ISO 25010 dengan fokus pada karakteristik Operabilitas saja. dan pengukuran hanya dilakukan pada modul tertentu |
| 3 | Quality Evaluation of Gamified Blood Donation Apps using ISO/IEC 25010 Standard [4] | Dari hasil penelitian, tidak semua karakteristik dari ISO 25010 yang berdampak lebih banyak pada kebutuhan pengembangan dan peningkatan aplikasi Blood Donation yaitu hanya 6 karakterisitik : <i>Functional Suitability, Operability, Reliability, Performance, Efficiency</i> dan <i>Security</i> . | Menggunakan Standar ISO 25010 dengan semua karakteristik yang digunakan yaitu <i>Functional Suitability, Operability, Reliability, Performance, Compatibility, Maintainability Efficiency</i> dan <i>Security</i> . |
| 4 | Analysis of Customer Satisfaction Towards The Quality of Service Using The Application Of Importance Performance Analysis (IPA) And Kano Model [11] | Hasil dari penelitian ini memberikan sebuah pembahasan mengenai rekomendasi perbaikan kualitas pelayanan Griya Brawijaya yang harus dilakukan berdasarkan prioritas tingkat kepentingannya terhadap kondisi kinerjanya sebanyak 6 atribut kualitas seperti kecepatan petugas dalam menangani keluhan pelanggan, kondisi wifi, kondisi lemari, kondisi tempat tidur, kesesuaian fasilitas dan harga sewa | <i>Importance-Performance Analysis</i> dan Model Kano |

Berdasarkan dari rangkuman beberapa penelitian sebelumnya terkait dengan topik yang diangkat, menunjukkan bahwa standar ISO 25010 dapat menjadi indikator kualitas dari yang mengukur kualitas suatu perangkat lunak apakah sudah baik atau belum. Namun, penerapan standar tersebut bisa dilakukan dengan tidak mengevaluasi semua indikator yang ada, tergantung dari tujuan, fokus, dan subjek penelitian sebagaimana yang diperjelas pada [12], di mana penerapan indikator atau karakteristik yang ada di standar kualitas ISO dalam perangkat lunak dapat mengacu pada berbagai perspektif pengguna. Maka dari itu dalam penerapan ISO 25010, indikator yang digunakan dalam proses evaluasi kualitas perangkat lunak haruslah sesuai dengan kondisi perangkat lunak tersebut dan siapa yang menjadi subjek penelitian.

2.2 Teori Pendukung

2.2.1 Sistem Informasi dan Kualitas

Sistem informasi merupakan komponen dan elemen dari suatu organisasi yang didalamnya tersedia informasi dan mendukung aktivitas – aktivitas yang ada di dalam organisasi serta memiliki peranan penting di dalam pengembangan organisasi yang dapat memberikan kualitas produk dan layanan yang tinggi pada pengguna atau customer, selain itu sistem informasi juga dapat membantu meningkatkan alur informasi dan proses pekerjaan di dalam suatu organisasi [6], [13]. Untuk dapat melihat kualitas sistem informasi yang baik yaitu system informasi dapat diukur berdasarkan persepsi pengguna atau sistem informasi memenuhi kebutuhan penggunanya [1], [14].

Kualitas merupakan salah satu hal yang dipertimbangkan dalam mengembangkan suatu produk atau layanan yang digunakan oleh konsumen atau pengguna. ANSI Standard mendefinisikan kualitas sebagai kemampuan dalam keseluruhan fitur dan karakteristik dari suatu produk yang dapat memenuhi kebutuhan yang diberikan [15]. Kualitas memiliki dampak bagi konsumen atau pengguna dalam menggunakan produk atau jasa yang dibuat oleh produsen, dimana konsumen atau pengguna dapat memberikan *feedback* apakah kebutuhannya telah tercapai atau tidak selama menggunakan produk yang digunakan. *Feedback* yang diterima tersebut menjadi acuan dalam memperbaiki kualitas dari produk, sehingga kepuasan dan kebutuhan dari pengguna dapat tercapai dengan baik, hal tersebut masuk dalam salah satu konsep *Total Management Quality*, di mana perbaikan kualitas yang berkelanjutan dari suatu produk diperlukan dalam menghadapi kondisi yang selalu berubah agar tercapainya kepuasan bagi pengguna di tiap kondisi yang berbeda [16].

2.2.2 ISO/IEC 25010

ISO/IEC 25010 merupakan suatu standar yang dibentuk oleh ISO(The International Organization for Standardization) dan IEC (The International Electrotechnical Commission). Standar yang dipublikasikan pada tahun 2011 ini mendefinisikan beberapa karakteristik kualitas yang ada di dalam suatu produk perangkat lunak [17]. Standar ISO 25010 dapat digunakan untuk mengukur sejauh mana suatu sistem memenuhi kebutuhan yang direncanakan maupun kebutuhan dari *stakeholder* [4]. Standar ISO 25010 memiliki total 8 karakteristik yang dibagi dalam beberapa sub – karakteristik sebagai pedoman dalam melakukan proses evaluasi atau penilaian pada kualitas perangkat lunak yaitu: [3], [17]

1. *Functional Suitability* merupakan kemampuan sistem atau produk untuk menyediakan fungsi – fungsi yang dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna pada suatu kondisi tertentu maupun kebutuhan yang sudah direncanakan. Karakteristik ini tersusun dari beberapa sub-karakteristik yaitu:
 - a. *Functional completeness*: Kemampuan sistem dalam mencakup semua tugas dan tujuan dari pengguna.
 - b. *Functional correctness*: Kemampuan sistem menyediakan hasil yang sesuai / benar dengan yang diminta pengguna
 - c. *Functional appropriateness*: Kemampuan sistem dalam memfasilitasi penyelesaian dari suatu tugas yang diminta oleh pengguna
2. *Performance efficiency* merupakan kemampuan sistem dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya pada dalam menjalankan operasional secara efisien. Adapun beberapa sub-karakteristik yang terbagi pada karakteristik ini yaitu:
 - a. *Time behaviour*: Kemampuan sistem dalam merespon dan memroses suatu fungsi / task, dari sisi waktu.
 - b. *Resource utilization*: Kemampuan sistem dalam mengelola sumber daya ketika menjalankan suatu *task* / fungsi.
 - c. *Capacity*: Kemampuan sistem dalam mengelola batas maksimal kapasitas dari sesuai dengan parameter kebutuhan.
3. *Compatibility* merupakan kemampuan sistem dalam menyesuaikan pertukaran informasi dengan sistem lainnya untuk melakukan fungsi / *task* yang dibutuhkan. Karakteristik ini disusun atas beberapa sub-karakteristik yaitu:

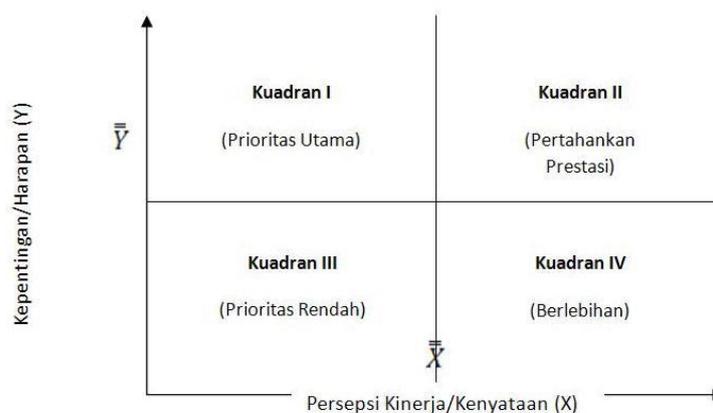
- a. *Co-existence*: Kemampuan sistem dalam melakukan tugas yang dibutuhkan ketika saling berbagi sumber daya yang sama dengan sistem lain tanpa merugikan sistem yang lain
- b. *Interoperability*: Kemampuan sistem dalam bertukar informasi dengan sistem lainnya dan menggunakan informasi tersebut di sistem yang lain.
4. *Usability* merupakan kemampuan sistem ketika digunakan oleh pengguna dalam mencapai tujuan tertentu dengan efektif dan efisien serta kepuasan dalam penggunaan. Karakteristik ini tersusun atas beberapa sub-karakteristik yaitu:
 - a. *Appropriateness recognizability*: Kemampuan sistem dapat dikenali oleh pengguna dan sesuai atau tidak dengan kebutuhan mereka
 - b. *Learnability*: Kemampuan sistem untuk dapat digunakan dan dimengerti oleh pengguna
 - c. *Operability*: Kemampuan sistem untuk dapat dioperasikan dan dikontrol dengan mudah oleh pengguna.
 - d. *User error protection*: Kemampuan sistem dalam melindungi pengguna dalam melakukan kesalahan.
 - e. *User interface aesthetics*: Kemampuan sistem dalam menampilkan antarmuka yang baik dan memuaskan ketika berinteraksi dengan pengguna.
 - f. *Accessibility*: Kemampuan sistem untuk dapat digunakan oleh pengguna dari berbagai kalangan dalam mencapai tujuan.
5. *Reliability* merupakan kemampuan sistem untuk dapat melakukan fungsi tertentu pada suatu kondisi dan waktu tertentu. Karakteristik ini disusun atas beberapa sub-karakteristik yaitu:
 - a. *Maturity*: Kemampuan sistem dalam dalam memenuhi kebutuhan *reliability* pada operasi normal.
 - b. *Availability*: Kemampuan sistem untuk dapat terus digunakan dan dioperasikan ketika dibutuhkan.
 - c. *Fault Tolerance*: Kemampuan sistem dapat beroperasi ketika munculnya kesalahan *hardware / software*.
 - d. *Recoverability*: Kemampuan sistem dapat mengembalikan data atau memperbaiki sistem seperti sedia kala ketika terjadi suatu peristiwa yang berisiko.
6. *Security* merupakan kemampuan sistem untuk dapat melindungi informasi dan data yang memungkinkan orang atau sistem lain memiliki tingkat akses yang sesuai dengan otorisasinya. Karakteristik ini disusun atas beberapa sub-karakteristik yaitu:
 - a. *Confidentiality*: Kemampuan sistem dapat memastikan data hanya dapat diakses oleh pihak yang memiliki akses.
 - b. *Integrity*: Kemampuan sistem untuk dapat mencegah akses yang tidak terotorisasi dalam mengakses, modifikasi data atau program sistem.
 - c. *Non-repudiation*: Kemampuan sistem dapat membuktikan suatu peristiwa benar – benar terjadi dan tidak dapat dimanipulasi.
 - d. *Accountability*: Kemampuan sistem untuk melacak suatu aksi yang dilakukan di dalam sistem.
 - e. *Authenticity*: Kemampuan sistem dalam menyediakan sebuah identitas bagi pengguna yang hanya dapat diketahui dan diklaim oleh pengguna itu saja.
7. *Maintanability* merupakan kemampuan sistem dalam meningkatkan, memperbaiki atau beradaptasi dengan perubahan demi menjaga efektivitas dan efisiensi. Karakteristik ini tersusun atas beberapa sub-karakteristik yaitu:
 - a. *Modularity*: Kemampuan komponen pada sistem untuk meminimalkan dampak terhadap komponen lainnya ketika terjadi modifikasi pada sistem.
 - b. *Reusability*: Kemampuan aset pada sistem yang dapat digunakan banyak sistem atau membangun aset yang baru / lain.
 - c. *Analysability*: Kemampuan sistem untuk dapat menilai, mendiagnosa, mengidentifikasi perubahan, penyebab kegagalan maupun modifikasi pada sistem.
 - d. *Modifiability*: kemampuan sistem untuk dapat dimodifikasi secara efektif dan efisien tanpa menimbulkan kekurangan pada kualitas sistem
 - e. *Testability*: Kemampuan sistem untuk dapat melakukan pengujian dengan kriteria yang telah ditentukan.
8. *Portability* merupakan kemampuan sistem untuk dapat dipindahkan dan digunakan dari satu perangkat ke perangkat lainnya. Karakteristik ini disusun atas beberapa sub-karakteristik yaitu:
 - a. *Adaptability*: Kemampuan sistem untuk dapat beradaptasi secara efektif dan efisien terhadap perkembangan *hardware, software, proses bisnis*.
 - b. *Installability*: Kemampuan sistem untuk dapat berhasil di-*install* dan di-*uninstall* pada lingkungan tertentu.

- c. *Replaceability*: Kemampuan sistem untuk dapat diganti dengan sistem tertentu dengan tujuan yang sama di lingkup yang sama.

Penelitian ini dilakukan berdasarkan perspektif pengguna atau penilaian dari pengguna / *end-user* yaitu pegawai yang menggunakan sistem informasi BBLM terhadap karakteristik kualitas yang ada. Berdasarkan kajian pada penelitian sebelumnya, Nabil et al [12] mengklasifikasikan karakteristik kualitas dari standar ISO ke dalam perspektif yang didasari peran dari pengguna dalam membentuk suatu model kualitas baru yang disebut WBA (*Web Based Application Quality Factors*), menurut penelitian tersebut karakteristik *Maintanability* dan *Portability* termasuk dalam perspektif *Developer* / pengembang. Maka dari itu kedua karakteristik tersebut tidak dimasukkan ke dalam penelitian ini dan tidak dimasukkan ke dalam perancangan instrumen penelitian.

2.2.3 Importance – Performance Analysis

Importance – Performance Analysis / Analisis IPA merupakan metode untuk mengukur tingkat performansi atau kinerja dan tingkat *importance* / kepentingan yang dikemukakan oleh Martilla dan James pada tahun 1977 [18]. Analisis IPA menggunakan konsep *grid* yang berfungsi untuk memetakan atribut – atribut yang diukur dalam mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan dari atribut tersebut [10].



Gambar 1

Gambar 1. Kuadran Analisis IPA [10]

Keempat kuadran tersebut memiliki makna di tiap kuadran yang berbeda beda. Tiap makna menunjukkan kualitas dari atribut atribut yang dipetakan di keempat kuadran. Adapun makna dari tiap kuadran berdasarkan riset -riset sebelumnya yaitu yaitu: [9], [10]

- Kuadran I (*Concentrate Here*): Kuadran ini memiliki nilai kepentingan yang tinggi, namun memiliki nilai performansi yang rendah. Hal ini berarti atribut yang berada di kuadran I memiliki kepentingan yang tinggi berdasarkan ekspektasi pengguna, namun tidak sejalan dengan performansi yang diharapkan. Maka dari itu atribut kualitas yang dipetakan disini harus dilakukan peningkatan segera (*High Priority*).
- Kuadran II (*Keep up the Good Work*): Kuadran ini memiliki nilai kepentingan dan juga nilai performansi yang tinggi sesuai dengan ekspektasi dari pengguna, sehingga perlu dipertahankan kualitas atribut – atribut yang dipetakan dalam kuadran II.
- Kuadran III (*Low Priority*): Kuadran ini memiliki nilai kepentingan dan nilai performansi yang rendah. Hal ini berarti atribut atribut yang berada di Kuadran III tidak terlalu memiliki kepentingan bagi pengguna dan performansinya tidak memberikan banyak manfaat seperti yang dirasakan pengguna, sehingga tidak perlu disegerakan untuk ditingkatkan.
- Kuadran IV (*Possibly Overkill*): Kuadran ini memiliki nilai kepentingan yang rendah dengan memiliki nilai performansi yang tinggi berlebihan. Hal ini menyebabkan *resource* pada kuadran ini harus dialokasikan ke kuadran yang perlu peningkatan performansi.

Secara umum berikut adalah alur dari analisis IPA:

1. Mengumpulkan data skor untuk variabel kinerja dan kepentingan dari item kualitas ISO 25010 serta membuat tabulasi datanya.
2. Menghitung tingkat kesesuaian kinerja dan kepentingan per item kualitas lalu menghitung tingkat kesesuaian total dengan rumus di bawah ini. Jika hasil $Tki < 100\%$ maka item tersebut perlu ditingkatkan/diperbaiki

$$Tki = \frac{\sum xi}{\sum yi} \times 100\% \tag{1}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} \tag{2}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum yi}{n} \tag{3}$$

Keterangan:

- Tki = Tingkat Kesesuaian Item/Atribut
- $\sum xi$ = Total Skor Performansi
- $\sum yi$ = Total Skor Kepentingan
- \bar{X} = Rata – rata Total Skor Performansi
- \bar{Y} = Rata – rata Total Skor Kepentingan
- n = Jumlah Responden

3. Membuat diagram kartesius dengan terlebih dahulu menghitung titik potong dari skor rata - rata kinerja (x) dan kepentingan (y) untuk memetakan bobot per item di dalam diagram / kuadran IPA melalui rumus berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{x}_i}{k} \tag{4}$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{y}_i}{k} \tag{5}$$

Keterangan:

- \bar{X} = Titik Potong Sumbu X
- \bar{Y} = Titik Potong Sumbu Y
- $\sum_{i=1}^n \bar{x}_i$ = Rata – Rata Total dari Jumlah Seluruh Item di sisi Kinerja
- $\sum_{i=1}^n \bar{y}_i$ = Rata – Rata Total dari Jumlah Seluruh Item di sisi Kepentingan
- k = Jumlah/Banyak Item Indikator dari Kuesioner

4. Memetakan bobot per item ke kuadran IPA/diagram kartesius berdasarkan skor average kinerja dan kepentingan.

Pada penelitian ini, atribut – atribut kualitas penilaian dari sistem informasi manajemen BBLM yang telah dinilai oleh para responden (pegawai), dipetakan untuk mengetahui apa saja yang perlu ditingkatkan dari sistem informasi BBLM.

2.2.4 Uji Validitas dan Reliabilitas

Validitas merupakan aspek yang menjelaskan seberapa baik data yang dikumpulkan dalam mencakup lingkup yang sebenarnya dalam penelitian [19]. Reliabilitas merupakan aspek dimana sebuah perhitungan dalam penelitian dapat dipastikan memiliki hasil yang konsisten jika dilakukan lebih dari satu kali pada kondisi yang konstan [19]. Kedua aspek tersebut digunakan dalam instrumen penelitian seperti kuesioner untuk mendapatkan informasi yang relevan secara *reliable* dan *valid*.

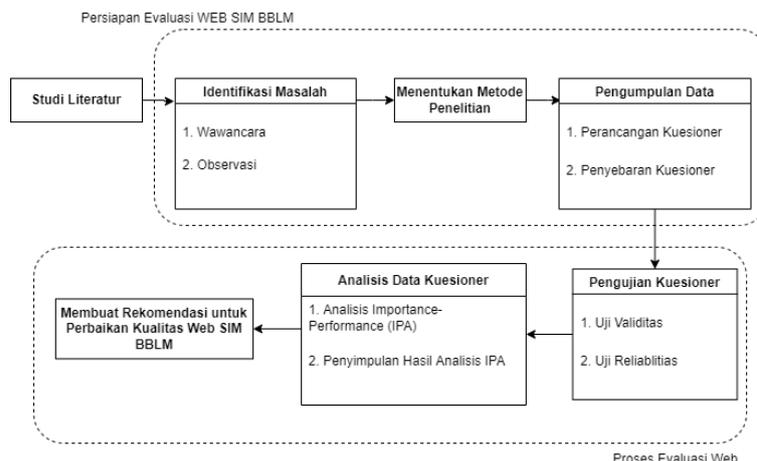
Berdasarkan penelitian yang dilakukan Taherdoost [19], pengujian validitas dapat menggunakan teknik *Correlation Analysis* seperti teknik *Pearson Correlation* untuk pengujian reliabilitas dapat menggunakan teknik *Alpha Cronbach*, teknik uji valid dan reliabilitas tersebut bertipe *Mandatory* yang berarti wajib untuk dilakukan untuk menguji instrumen penelitian. Hal ini didukung dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan teknik tersebut [2], [3], [10]. Untuk uji *reliable* dari kuesioner, digunakan teknik *Alpha Cronbach* dengan menghitung apakah *Cronbach Value* dari dua variabel yang

dinilai yaitu kinerja dan kepentingan > 0,7, jika iya maka instrumen kuesioner dapat dinilai sebagai instrumen yang *reliable* [10].

Uji Validitas dan Reliabilitas yang dilakukan pada instrument kuesioner nantinya akan menggunakan 30 orang responden di luar anggota sampel penelitian. 30 orang ini ditetapkan sebagai responden dalam pengujian berdasarkan penelitian serupa sebelumnya [20].

3. Alur Pemodelan

Dalam proses penelitian, terdapat alur atau tahapan – tahapan yang harus dikerjakan sebelum mencapai tujuan penelitian. Alur tersebut digambarkan dalam bagan berikut:



Gambar 2. Alur Penelitian

3.1 Studi Literatur

Tahapan ini dilakukan aktivitas studi literatur dengan maksud untuk mengetahui dan mempelajari topik penelitian yang akan diangkat, mengetahui contoh – contoh permasalahan yang pernah diangkat sebelumnya, mengetahui bagaimana penelitian sebelumnya yang berkaitan diselesaikan. Studi literatur dilakukan dengan membaca paper dari jurnal – jurnal terkait dan buku ilmiah terkait evaluasi perangkat lunak.

3.2 Observasi SIM BBLM dan Wawancara

Pada tahapan ini, peneliti akan melakukan observasi terhadap website studi kasus yang akan diangkat yaitu SIM BBLM. Akses yang diberikan oleh pengelola membuat peneliti dapat masuk untuk melihat kondisi SIM BBLM dan mencari permasalahan yang akan diangkat baik dari sisi fungsionalitas, usability dan lain - lain. Dalam menggali permasalahan, tak hanya observasi dilakukan, namun proses wawancara terhadap pihak pengelola SIM BBLM diperlukan untuk menambah informasi dalam mengidentifikasi permasalahan yang ingin dicari solusinya.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, ditemukan fungsionalitas BBLM dalam beberapa layanan yang belum optimal dikeluhkan oleh pengguna sehingga mengganggu aktivitas operasional mereka, di sisi lain karena terbatasnya SDM dan waktu, pihak pengelola belum menerapkan proses evaluasi sebagai proses yang dapat menjadi acuan dalam peningkatan SIM BBLM, maka dari itu pihak pengelola merasa membutuhkan adanya proses evaluasi karena SIM BBLM sendiri masi dalam tahap pengembangan dan butuh peningkatan secara berkelanjutan. Hasil wawancara lengkap terdapat pada Lampiran 2.

3.3 Perancangan Kuesioner

Penelitian ini mengambil data dari responden, responden melakukan penilaian terhadap SIM BBLM. Untuk menilai SIM BBLM, maka dibutuhkan sebuah instrumen penelitian guna mengumpulkan data penilaian tersebut dengan menggunakan kuesioner. Pertanyaan kuesioner dirancang berdasarkan standar ISO 25010 yang digunakan hanya 6 karakteristik penilaian kualitas perangkat lunak yaitu *Functional Suitability*, *Performance Efficiency*, *Compatibility*, *Usability*, *Reliability* dan *Security*, serta mengadopsi referensi pertanyaan dari penelitian Saputra [2], Rochmani [20]. Bobot penilaian yang digunakan menggunakan skala likert dengan skor 1-5 terhadap tingkat kepentingan dan perfoma pada kualitas yang akan dinilai.

Tabel 2. Rancangan Kuesioner

| No | Karakteristik | Sub - Karakteristik | Kode | Statement | Tingkat Performansi Saat ini (Skala Likert) | Tingkat Kepentingan Saat Ini (Skala Likert) |
|----|------------------------|---------------------------------|------|--|--|--|
| 1 | Functional Suitability | Functional Completeness | F1 | SIM BBLM dapat memfasilitasi semua tugas dan aktivitas yang berkaitan dengan operasional internal BBLM sehari-hari | 1-5 | 1-5 |
| | | Functional Appropriateness | F2 | SIM BBLM dapat berfungsi dengan baik dalam memfasilitasi penyelesaian tugas / aktivitas yang diminta oleh pengguna | | |
| | | Functional Correctness | F3 | Layanan – layanan di SIM BBLM memiliki informasi dan fungsi yang berjalan dan sesuai dengan kegunaan dan nama layanannya | | |
| 2 | Performance Efficiency | Time Behaviour | P1 | Web SIM BBLM dapat merespon dengan cepat saat dibuka / menampilkan informasi (Tidak lebih dari 15 Detik) | 1-5 | 1-5 |
| | | | P2 | Web SIM BBLM memiliki waktu yang singkat dalam hal berpindah ke antar halaman web | | |
| | | Resource Utilization & Capacity | P3 | Penggunaan SIM BBLM tidak membuat web browser yang digunakan menjadi berat/lemot | 1-5 | 1-5 |
| | | | P4 | Pada Jam Sibuk, Web SIM BBLM seringkali tidak bisa diakses atau down | | |
| 3 | Compatibility | Interoperability | C1 | SIM BBLM dapat digunakan untuk bertukar informasi atau data dengan sistem lain | 1-5 | 1-5 |
| | | Co-Existence | C2 | SIM BBLM Dapat digunakan dengan baik di berbagai perangkat seperti Desktop PC, Laptop, Smartphone. | 1-5 | 1-5 |
| | | | C3 | SIM BBLM dapat digunakan dengan lancar tanpa mengganggu performa | | |

| | | | | | | |
|---|-------------|---------------------------------|-----------|--|-----|-----|
| | | | | dari sistem lain | | |
| | | | C4 | SIM BBLM dapat digunakan dari berbagai perangkat browser (Chrome, Firefox, dll) | | |
| 4 | Usability | Learnability | U1 | Penggunaan SIM BBLM dalam menjalani aktivitas internal berbasis online sehari – hari mudah dipahami atau dimengerti | 1-5 | 1-5 |
| | | | U2 | Bahasa dan Istilah yang ada di dalam SIM BBLM mudah dipahami | | |
| | | Accessibility | U3 | SIM BBLM dapat diakses dengan mudah oleh berbagai kalangan pengguna di lingkup internal BBLM | | |
| | | User Error Protection | U4 | SIM BBLM memberikan panduan, arahan dan pemberitahuan jika terjadi kesalahan dalam sistem maupun dalam penggunaan pengguna | | |
| | | Appropriateness Recognizability | U5 | Cara dan Alur Penggunaan Layanan yang ada di BBLM dapat diingat dengan mudah | | |
| | | Operability | U6 | SIM BBLM dapat dioperasikan dan dikendalikan oleh pengguna dengan mudah | | |
| | | User Interface Aesthetics | U7 | SIM BBLM Memiliki tampilan yang menarik | | |
| | | | U8 | SIM BBLM memiliki tampilan antarmuka yang tidak rumit | | |
| 5 | Reliability | Maturity | R1 | SIM BBLM jarang atau tidak pernah error maupun bermasalah ketika digunakan | 1-5 | 1-5 |
| | | Fault Tolerance | R2 | SIM BBLM dapat selalu digunakan saat terjadi gangguan pada server atau jaringan | | |
| | | Availability | R3 | SIM BBLM dapat digunakan, diakses kapan saja dan dimana saja | | |
| | | Recoverability | R4 | Ketika terjadi gangguan, SIM BBLM dapat kembali dengan normal tanpa mengganggu atau merusak data dan layanan yang telah | | |

| | | | | | | |
|---|----------|----------------------------------|----|---|-----|-----|
| | | | | berjalan / tersimpan sebelumnya | | |
| 6 | Security | Integrity | S1 | SIM BBLM memiliki pembatasan akses terhadap operasi dan aktivitas tertentu di dalam layanan sistem yang tergantung pada peran serta jabatannya | 1-5 | 1-5 |
| | | Non-Repudiation & Accountability | S2 | User SIM BBLM dapat melihat histori aktivitas yang telah dilakukan serta tercatat di dalam sistem | | |
| | | Confidentiality | S3 | Informasi/Data Pribadi pengguna di SIM BBLM hanya dapat diakses oleh pengguna itu sendiri tanpa boleh diakses maupun diketahui pengguna lain | | |
| | | Authenticity | S4 | Terdapat fitur login ke akun pengguna pada SIM BBLM dan pengguna memiliki kendali penuh terhadap informasi dan data pribadi yang berkaitan dengan keamanan pengguna | | |

Instrumen Kuesioner yang dirancang memiliki 27 item yang nantinya dinilai performa dan kepentingannya menggunakan skala *likert* skor 1-5 dengan makna seperti uraian pada table di bawah.

Tabel 3. Makna Skor Penilaian

| Makna Skor untuk Tingkat Kepentingan | Makna Skor untuk Tingkat Kinerja/Performa |
|--------------------------------------|---|
| 1= Sangat Tidak Penting | 1= Sangat Tidak Setuju |
| 2= Tidak Penting | 2= Tidak Setuju |
| 3= Cukup Penting | 3= Cukup Setuju |
| 4= Penting | 4= Setuju |
| 5= Sangat Penting | 5= Sangat Setuju |

Masing – masing item diberi kode sebagai tanda agar mempermudah saat proses pengolahan data penilaian dan pemetaan item ke kuadran analisis IPA seperti pada Gambar 1 dalam mengetahui item mana saja yang perlu diperbaiki berdasarkan nilai kepentingan dan performanya. Pernyataan / *Statement* yang dibuat pada kuesioner berdasarkan penjelasan dari situs resmi ISO dan penelitian sebelumnya dan disesuaikan dengan Bahasa Indonesia yang mudah dipahami [2], [17]. Selain penilaian dari data, responden juga diminta untuk memberikan saran untuk SIM BBLM kedepannya.

3.4 Penyebaran Kuesioner

Penyebaran kuesioner dilakukan terhadap responden yang telah ditentukan sebelumnya, kuesioner akan dinilai oleh pengguna, guna mendapatkan penilaian kualitas SIM BBLM dari sisi pengguna, untuk melihat sejauh mana kualitas dari SIM BBLM dan mengetahui apa saja yang perlu ditingkatkan. Tentunya pada tahapan ini, peneliti akan mendampingi responden dalam melakukan penilaian jika ada pertanyaan yang kurang dimengerti oleh responden. Pada tahapan ini pula dilakukan pengambilan sampel untuk responden dari 137

pegawai (N) yang ada menggunakan rumus Slovin dengan tingkatan *Confidence* sebesar 95% dan *Margin of Error* (e) sebesar 10%

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \tag{6}$$

$$n = \frac{137}{1 + 137 \times 0,1^2} = \frac{137}{2.37} = 57 \text{ Responden}$$

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *simple random sampling* dimana peneliti akan meminta data 137 nama pegawai dan akan diambil acak sebanyak 57 responden menggunakan alat *random generator*.

3.5 Pengujian Validitas dan Reliabilitas Kuesioner

Pada tahapan ini dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas dari kuesioner yang telah berisi penilaian dari proses evaluasi SIM BBLM dari beberapa responden. Dalam menguji validitas, Teknik yang digunakan yaitu analisis korelasi *Product Moment Pearson*. Untuk pengujian reliabilitas akan memperhatikan penilaian kuesioner berdasarkan *Cronbach's Alpha* yang mengklasifikasikan nilai – nilai reliabilitas atau tidaknya suatu kuesioner. Jika nilai dua variabel pengujian kuesioner (*Cronbach Value*) mendapat angka > 0.7, maka kuesioner dinyatakan *reliable* [2]. Pengujian dapat menggunakan alat bantu yaitu *software IBM SPSS*.

3.6 Analisis dan Olah Data Hasil Kuesioner

Kuesioner yang telah dinyatakan *valid* dan *reliable* maka selanjutnya akan dilakukan tahapan analisis dan pengolahan data menggunakan teknik analisis IPA, untuk mengetahui indikator – indikator kualitas mana yang penting untuk diprioritaskan dalam peningkatan kualitas pada SIM BBLM. Analisis tersebut menghasilkan suatu penilaian dari setiap indikator yang nanti akan dikelompokkan pada bagan IPA yang terbagi dalam empat kelompok. Indikator yang dinyatakan untuk segera diperbaiki atau ditingkatkan akan menjadi acuan dalam pembuatan rekomendasi perbaikan SIM BBLM.

3.7 Pembuatan Rekomendasi Perbaikan

Pada tahapan ini akan dilakukan proses pembuatan panduan rekomendasi perbaikan untuk web SIM BBLM sesuai hasil analisis menggunakan teknik IPA, berdasarkan *guidelines* desain web dari sumber-sumber ilmiah dan berfokus pada indikator/atribut yang telah diprioritaskan. Luaran dari tahapan ini adalah rekomendasi dan contoh usulan desain web dari SIM BBLM yang telah terimplementasi panduan yang telah ditetapkan, sesuai dengan atribut yang menjadi fokus untuk diperbaiki.

3.8 Penarikan Kesimpulan dan Penulisan Laporan Akhir

Tahapan ini mengakhiri proses penelitian dengan mengambil kesimpulan dari hasil proses evaluasi kualitas SIM BBLM yang telah dilakukan perbaikan. Kesimpulan tersebut akan ditulis dalam penulisan laporan akhir dari penelitian tugas akhir ini yang berupa data hasil evaluasi, nilai kualitas SIM BBLM, perbandingan hasil penilaian BBLM sebelum dan sesudah diperbaiki.

4. Evaluasi

4.1 Hasil Pengujian Validitas dan Reliabilitas Kuesioner

Uji Validitas dan Reliabilitas sangat penting untuk mengetahui instrumen yang digunakan untuk mengambil data sudah valid maupun *reliable* pernyataan yang ada di dalamnya. Pada tahapan ini, instrumen kuesioner disebar kepada 30 orang responden terlebih dahulu untuk dinilai. Data yang diambil kemudian diuji menggunakan Teknik Analisis Korelasi *Product Moment Pearson* dengan bantuan *software IBM SPSS 26*. Uji Validitas pada penelitian ini menguji pada dua variabel yaitu variabel tingkat/nilai kepentingan (*Importance*) dan variabel tingkat/nilai performa (*Performance*) yang hasil pengujiannya digambarkan pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Uji Validitas Tingkat Performance

| Kode Atribut | Nilai rHitung | Nilai rTabel Sig. = 5% | Keterangan |
|--------------|---------------|---------------------------|------------|
|--------------|---------------|---------------------------|------------|

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| F1 | 0.502 | 0.374 | Valid |
| F2 | 0.580 | 0.374 | Valid |
| F3 | 0.436 | 0.374 | Valid |
| P1 | 0.437 | 0.374 | Valid |
| P2 | 0.492 | 0.374 | Valid |
| P3 | 0.417 | 0.374 | Valid |
| P4 | 0.477 | 0.374 | Valid |
| C1 | 0.438 | 0.374 | Valid |
| C2 | 0.548 | 0.374 | Valid |
| C3 | 0.419 | 0.374 | Valid |
| C4 | 0.569 | 0.374 | Valid |
| U1 | 0.499 | 0.374 | Valid |
| U2 | 0.451 | 0.374 | Valid |
| U3 | 0.568 | 0.374 | Valid |
| U4 | 0.495 | 0.374 | Valid |
| U5 | 0.474 | 0.374 | Valid |
| U6 | 0.472 | 0.374 | Valid |
| U7 | 0.491 | 0.374 | Valid |
| U8 | 0.414 | 0.374 | Valid |
| R1 | 0.450 | 0.374 | Valid |
| R2 | 0.479 | 0.374 | Valid |
| R3 | 0.451 | 0.374 | Valid |
| R4 | 0.702 | 0.374 | Valid |
| S1 | 0.435 | 0.374 | Valid |
| S2 | 0.413 | 0.374 | Valid |
| S3 | 0.463 | 0.374 | Valid |
| S4 | 0.503 | 0.374 | Valid |

Tabel di atas menunjukkan hasil pengujian validitas untuk penilaian tingkat performa SIM BBLM. Nilai r_{Hitung} didapat dari perhitungan korelasi antara skor di tiap item dengan jumlah skor dari hasil penilaian di tiap responden. Nilai r_{Tabel} didapat dari daftar distribusi nilai r_{Tabel} dengan signifikansi 5% sebesar yaitu 0.374 untuk responden atau N sebanyak 30 responden. Dari beberapa uraian di atas maka r_{Hitung} dibandingkan dengan r_{Tabel} , apabila $r_{Hitung} > r_{Tabel}$ pada setiap atribut, maka atribut berisi pernyataan yang ada di dalam kuesioner dianggap valid. Hal ini juga berlaku sama dengan pengujian validitas untuk tingkat kepentingan (*Importance*) seperti tabel di bawah ini.

Tabel 5. Uji Validitas Tingkat Importance

| Kode Atribut | Nilai r_{Hitung} | Nilai r_{Tabel} | Keterangan |
|--------------|--------------------|-------------------|------------|
| F1 | 0.506 | 0.374 | Valid |
| F2 | 0.406 | 0.374 | Valid |
| F3 | 0.438 | 0.374 | Valid |
| P1 | 0.528 | 0.374 | Valid |
| P2 | 0.566 | 0.374 | Valid |
| P3 | 0.442 | 0.374 | Valid |
| P4 | 0.429 | 0.374 | Valid |
| C1 | 0.429 | 0.374 | Valid |
| C2 | 0.376 | 0.374 | Valid |
| C3 | 0.471 | 0.374 | Valid |
| C4 | 0.445 | 0.374 | Valid |
| U1 | 0.508 | 0.374 | Valid |
| U2 | 0.420 | 0.374 | Valid |
| U3 | 0.462 | 0.374 | Valid |
| U4 | 0.429 | 0.374 | Valid |
| U5 | 0.399 | 0.374 | Valid |
| U6 | 0.513 | 0.374 | Valid |
| U7 | 0.389 | 0.374 | Valid |
| U8 | 0.416 | 0.374 | Valid |
| R1 | 0.417 | 0.374 | Valid |

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| R2 | 0.400 | 0.374 | Valid |
| R3 | 0.524 | 0.374 | Valid |
| R4 | 0.450 | 0.374 | Valid |
| S1 | 0.420 | 0.374 | Valid |
| S2 | 0.434 | 0.374 | Valid |
| S3 | 0.495 | 0.374 | Valid |
| S4 | 0.413 | 0.374 | Valid |

Pada hasil pengujian validitas untuk tingkat kepentingan mendapatkan hasil yang valid dari seluruh atribut pernyataan yang ada instrumen di kuesioner. Maka dari dua pengujian instrumen untuk penilaian tingkat kepentingan dan performa didapati bahwa kuesioner yang digunakan untuk penelitian ini bersifat valid.

Selain melakukan uji validitas, perlu pula dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui apakah kuesioner *reliable* atau tidak, dan kuesioner dapat digunakan ulang untuk penelitian berikutnya atau tidak. Berikut adalah hasil pengujian reliabilitas pada kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan dan performanya

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas

| Cronbach's Alpha | | | Jumlah Atribut |
|------------------|---------|--------|----------------|
| Variabel | rHitung | rTabel | |
| Performansi | 0.874 | 0.7 | 27 |
| Kepentingan | 0.845 | 0.7 | 27 |

Hasil pengujian *Cronbach's Alpha* untuk tingkat performa mendapatkan nilai sebesar 0.874 untuk tingkat performa dan 0,845 untuk tingkat kepentingan dari 27 atribut yang digunakan dalam kuesioner. Jika dibandingkan kedua nilai tersebut dengan nilai 0.7 rTabel maka kedua nilai *Cronbach's Alpha* tersebut melebihi nilai rTabel, yang artinya kuesioner dapat dikatakan reliabel.

4.2 Hasil Analisis Importance-Performance pada SIM BBLM

Analisis yang dilakukan dalam mengevaluasi SIM BBLM merujuk pada sub-sub bab 2.2.3 dengan menggunakan teknik analisis *Importance-Performance*. Hal yang pertama dilakukan setelah data penilaian dari kuesioner terkumpul menghitung tingkat kesesuaian kinerja dan kepentingan per item kualitas menggunakan rumus persamaan (1) dengan hasil pada Tabel 7 sebagai berikut

Tabel 7. Hasil Analisis Tingkat Kesesuaian

| Kode Atribut | Tingkat Kesesuaian Kepentingan-Performansi per Item (Tki) | Tingkat Kesesuaian Kepentingan-Performansi Total (Tki Total) |
|--------------|---|--|
| F1 | 54% | 76% |
| F2 | 77% | |
| F3 | 96% | |
| P1 | 104% | |
| P2 | 78% | |
| P3 | 124% | |
| P4 | 103% | |
| C1 | 73% | |
| C2 | 124% | |
| C3 | 97% | |
| C4 | 96% | |
| U1 | 36% | |
| U2 | 86% | |
| U3 | 77% | |
| U4 | 35% | |
| U5 | 68% | |
| U6 | 57% | |
| U7 | 37% | |
| U8 | 37% | |
| R1 | 60% | |
| R2 | 63% | |

| | | |
|----|-----|--|
| R3 | 99% | |
| R4 | 77% | |
| S1 | 97% | |
| S2 | 47% | |
| S3 | 95% | |
| S4 | 97% | |

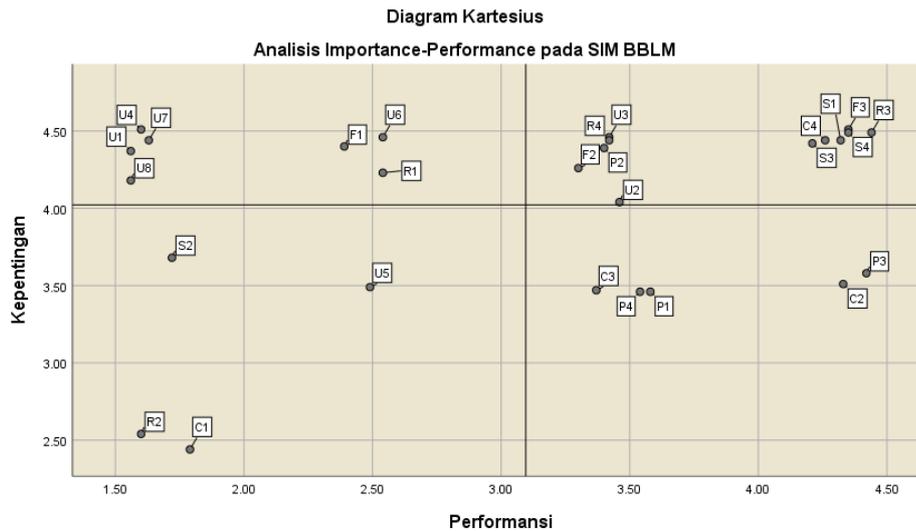
Dari hasil analisis pada Tabel 7 di atas dapat diketahui bahwa jika hasil perhitungan tingkat kesesuaian antara kepentingan dan performansi di tiap atribut masih ada yang dibawah dari 100% dan untuk kesesuaian total hanya mencapai 76%, hal ini menandakan bahwa tingkat performansi dari situs SIM BBLM masih ada yang harus diperbaiki dan belum memenuhi ekspektasi pengguna dari tingkat kepentingannya. Tahap selanjutnya adalah untuk mencari prioritas mana item/atribut kualitas yang perlu difokuskan untuk diperbaiki segera. Namun terlebih dahulu menghitung rata-rata tingkat kepentingan dan performansi menggunakan rumus (2) untuk tingkat performansi dan rumus (3) untuk tingkat kepentingan, hasilnya akan terlihat seperti pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil Analisis Rata-Rata Tingkat Kepentingan dan Performansi

| Kode Atribut | Tingkat Kepentingan | Tingkat Performansi |
|--------------|---------------------|---------------------|
| F1 | 4.40 | 2.39 |
| F2 | 4.26 | 3.30 |
| F3 | 4.51 | 4.35 |
| P1 | 3.45 | 3.58 |
| P2 | 4.39 | 3.40 |
| P3 | 3.57 | 4.42 |
| P4 | 3.45 | 3.54 |
| C1 | 2.44 | 1.79 |
| C2 | 3.50 | 4.33 |
| C3 | 3.47 | 3.37 |
| C4 | 4.44 | 4.26 |
| U1 | 4.37 | 1.56 |
| U2 | 4.04 | 3.46 |
| U3 | 4.46 | 3.42 |
| U4 | 4.51 | 1.60 |
| U5 | 3.49 | 2.39 |
| U6 | 4.46 | 2.54 |
| U7 | 4.44 | 1.63 |
| U8 | 4.18 | 1.56 |
| R1 | 4.23 | 2.54 |
| R2 | 2.54 | 1.60 |
| R3 | 4.49 | 4.44 |
| R4 | 4.44 | 3.42 |
| S1 | 4.44 | 4.32 |
| S2 | 3.68 | 1.72 |
| S3 | 4.42 | 4.21 |
| S4 | 4.49 | 4.35 |

Hasil analisis rata-rata pada Tabel 8 diolah untuk membuat diagram kartesius yang menjadi tempat identifikasi prioritas perbaikan. Untuk dapat membuat diagram kartesius, perlu dilakukan pencarian titik potong sumbu x dan y menggunakan rumus (4) dan (5) dengan $x = 3.09$ dan $y = 4.02$. Titik potong tersebut digunakan untuk menempatkan kuadran-kuadran tingkat prioritas yang ada di Teknik *Importance-Performance Analysis*.

Selesai titik potong didapat, maka diagram kartesius dapat dibuat, peneliti menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS 26 untuk membuat diagram kartesiusnya. Hasilnya terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Hasil Analisis Importance-Performance SIM BBLM

Hasil diagram tersebut menunjukkan 27 item/atribut dengan label kodenya telah di-plot sesuai dengan nilai rata-rata tingkat kepentingan dan performansinya. Tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi prioritas perbaikan situs SIM BBLM dengan memperhatikan diagram kartesius ke dalam kuadran IPA yang berisi yaitu:

- Kuadran I (*Concentrate Here*): F1, R1, U1, U4, U6, U7, U,8.
- Kuadran II (*Keep up the Good Work*): C4, F2, F3, P2, R3, R4, S1, S3, S4, U2, U3.
- Kuadran III (*Low Priority*): C1, R2, S2, U5.
- Kuadran IV (*Possibly Overkill*): C2, C3, P1, P3, P4.

Proses pengelompokan di atas menunjukkan terdapat tujuh atribut yang berada pada Kuadran I, artinya tujuh atribut tersebut diprioritaskan untuk dapat diperbaiki segera agar terwujudnya peningkatan kualitas situs SIM BBLM dari proses analisis dan evaluasi yang telah dilakukan. Tujuh atribut berikut tersebut dideskripsikan pada tabel berikut.

Tabel 9. Atribut Prioritas Perbaikan Web SIM BBLM (Kuadran I)

| Kode | Karakteristik | Sub - Karakteristik | Statement | Tingkat Performansi (Average) | Tingkat Kepentingan (Average) | Gap |
|-----------|------------------------|-------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------|
| F1 | Functional Suitability | Functional Completeness | SIM BBLM dapat memfasilitasi semua tugas dan aktivitas yang berkaitan dengan operasional internal BBLM sehari-hari | 2.39 | 4.40 | -2.01 |
| R1 | Reliability | Maturity | SIM BBLM jarang atau tidak pernah error maupun bermasalah ketika digunakan | 2.54 | 4.23 | -1.69 |
| U1 | Usability | Learnability | Penggunaan SIM BBLM dalam menjalani aktivitas internal berbasis online sehari – hari | 1.56 | 4.37 | -2.81 |

| | | | | | | |
|----|--|---------------------------|--|------|------|-------|
| | | | mudah dipahami atau dimengerti | | | |
| U4 | | User Error Protection | SIM BBLM memberikan panduan, arahan dan pemberitahuan jika terjadi kesalahan dalam sistem maupun dalam penggunaan pengguna | 1.60 | 4.51 | -2.91 |
| U6 | | Operability | SIM BBLM dapat dioperasikan dan dikendalikan oleh pengguna dengan mudah | 2.54 | 4.46 | -1.92 |
| U7 | | User Interface Aesthetics | SIM BBLM Memiliki tampilan yang menarik | 1.63 | 4.44 | -2.81 |
| U8 | | | SIM BBLM memiliki tampilan antarmuka yang tidak rumit | 1.56 | 4.18 | -2.62 |

Tabel 9 menunjukkan bahwa dari tujuh atribut yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki segera memiliki nilai *gap* antara tingkat performansi terhadap tingkat kepentingannya dengan nilai keseluruhan atribut negatif, hal ini menandakan para pengguna menilai ketujuh atribut tersebut memiliki kepentingan yang tinggi di dalam berjalannya operasi situs SIM BBLM sehari-hari, namun tidak diimbangi dengan performansi yang baik, sehingga nilai performansinya mendapat nilai yang rendah dibandingkan dengan tingkat kepentingannya. Maka dari itu untuk meningkatkan nilai/tingkat performansi dari situs SIM BBLM ini perlu dilakukan perbaikan situs tersebut agar saat diuji Kembali, harapannya nilai performansinya sudah mendekati nilai/tingkat kepentingannya hingga bahkan sampai melebihi tingkat kepentingannya.

4.3 Rekomendasi untuk Perbaikan Website

Tabel 9 menunjukkan pernyataan-pernyataan untuk setiap atribut kualitas yang telah diprioritaskan untuk ditingkatkan, sehingga untuk meningkatkan ketujuh atribut tersebut akan digunakan beberapa pedoman untuk merekomendasikan proses perbaikan di masa yang akan datang. Rekomendasi *Guideline* ditunjukkan pada Tabel 10.

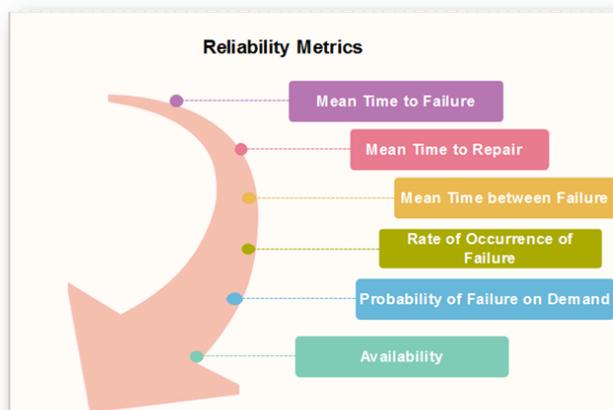
Tabel 10 Rekomendasi Arahan untuk Perbaikan

| Atribut | Guidelines |
|---------|--|
| F1 | Poin 1:2, dan 1:4 berisi penetapan <i>user requirements</i> dengan melibatkan pengguna dalam proses pengembangan maupun perbaikan [21] |
| R1 | Melakukan pengujian dengan metode pengujian perangkat lunak (<i>Software Testing</i>) pada setiap pembaruan dalam proses pengembangan dan memperbaiki kesalahan yang ditemukan setelah pengujian [22], [23] |
| U1 | Poin 2:3, 2:4, 2:5, 2:16, dan 15:3 berisi pengurangan beban kerja <i>user</i> ketika mengoperasikan web, web didesain tidak rumit pada tahapan proses pengoperasiannya agar mudah diingat, dan desain web dapat memberikan bantuan/arahan kepada pengguna terkait pengoperasiannya [21] |
| U4 | Poin 2:7, 2:10, dan 2:14 berisi peringatan 'Time Out' saat website mengalami kendala/masalah, Memberikan dan menginformasikan <i>Feedback</i> /arahan jika user melakukan suatu operasi, melakukan error, maupun kesalahan dari sistem, serta web menggunakan terminologi bahasa/kata yang dapat dengan mudah dipahami oleh pengguna [21]. |
| U6 | Bab 4, 7, 8, dan 13 berisi tentang pengaturan navigasi utama yang mudah untuk ditemukan |

| | |
|----|---|
| | pengguna, seperti di bagian kiri <i>panel</i> , mengurangi <i>scrolling</i> yang tidak perlu, dan menggunakan widget/elemen yang familiar bagi pengguna [21]. |
| U7 | <i>Step</i> 11, dan 12 berisi pembuatan elemen grafik, ikon, dan gambar yang bermakna, kemudian memilih warna yang tepat dan sesuai dengan web dan kerangka tampilannya, menyediakan jenis jendela sederhana dan desain navigasi yang tepat [24]. |
| U8 | Poin 7:2 mengenai pengelompokan navigasi menu dan sub-menu [21]. <i>Step</i> 11 berisi tentang mengatur dan meletakkan tata letak jendela dan halaman yang tidak terlalu rumit, menghindari tata letak layar yang buruk/membingungkan [24] |

Rekomendasi untuk memperbaiki/meningkatkan tingkat performansi atribut F1 berdasarkan uraian pada tabel 10, pengembang perlu melakukan evaluasi secara berkala untuk dapat mengetahui kebutuhan pengguna serta masalah yang terjadi pada mereka ketika menggunakan web SIM BBLM. Pengembang dapat membangun 'use case' dari informasi yang telah dikumpulkan dari pengguna untuk mendefinisikan dan menggambarkan hubungan antara kebutuhan pengguna dan kemampuan web SIM BBLM yang ada serta menjadi perencanaan untuk pengembangan berikutnya. Berdasarkan pengamatan, terdapat fungsionalitas atau layanan yang belum berjalan secara maksimal sehingga menurut penilaian kepentingan pengguna (Skor Tingkat Kepentingan F1) dinyatakan belum terpenuhinya segala layanan yang dibutuhkan dalam menunjang operasional sehari-hari. Setelah dilakukan observasi di web SIM BBLM untuk memvalidasi penilaian yang telah didapat dari pengguna, didapati beberapa *error* seperti dalam pelacakan perkiraan waktu kerja untuk pengujian/kalibrasi produk logam, sehingga membuat pengguna bingung untuk mengetahui pekerjaan selesai atau tidak. Lalu pengguna harus melaporkan secara manual ke petugas jika terjadi sesuatu di web karena sistem pelaporan mengalami permasalahan dan tidak dapat berjalan secara optimal, sehingga peneliti menyarankan untuk membuat/memperbaiki fungsi layanan tiket untuk membantu pengguna melaporkan masalah mereka kepada staf yang berwenang dan beberapa rekomendasi perbaikan dari beberapa temuan layanan yang belum berjalan secara baik seperti pada Lampiran 2.

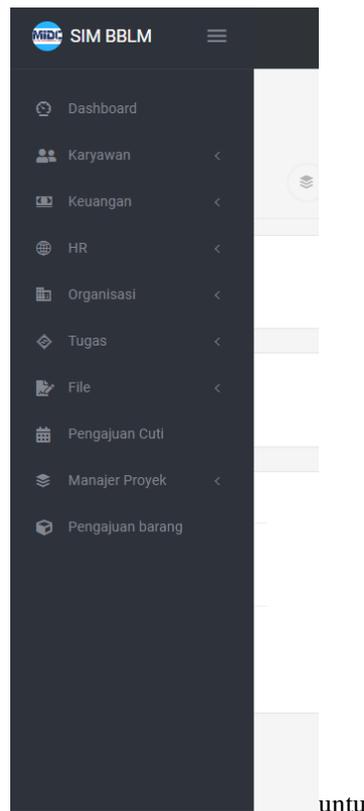
Rekomendasi untuk memperbaiki/meningkatkan tingkat performansi atribut R1 berdasarkan uraian pada tabel 10 yaitu disarankan pihak pengelola untuk perlu melakukan pengujian perangkat lunak dengan metode pengujian perangkat lunak seperti model *waterfall*, *iterative development*, dan *agile* secara berkala dengan mengimplementasi pengukuran reliabilitas dari beberapa *Reliability Metrics* yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat reliabilitas secara spesifik dari suatu perangkat lunak seperti pada Gambar 4 di bawah.



Gambar 4. Metrik Reliability Perangkat Lunak [25]

Hal tersebut disarankan untuk dilakukan dalam hal menjaga *reliability* dari web SIM BBLM, karena pengujian perangkat lunak memiliki bagian penting dalam mengelola kualitas dan *reliability* perangkat lunak di setiap fungsionalitas yang ada [22].

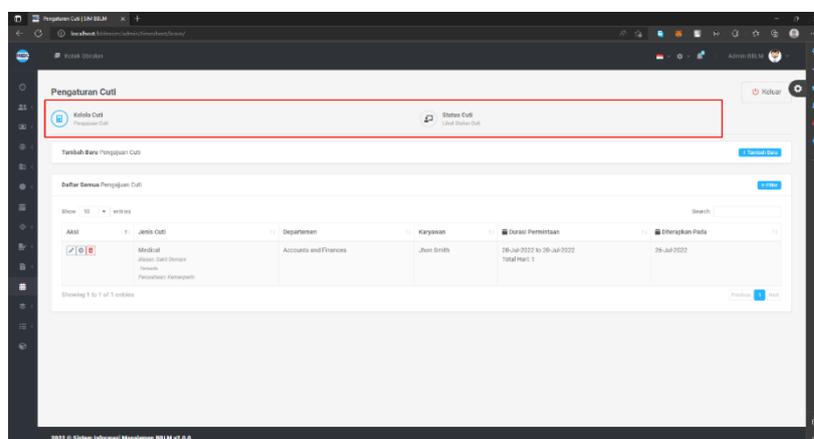
Berdasarkan *Guideline* Tabel 10 untuk meningkatkan atribut U1, U4, dan U6 peneliti memberikan rekomendasi untuk menyediakan *side-navigation bar* termasuk ikon sederhana yang terlihat seperti pada Gambar 5 untuk membantu pengguna beralih ke menu lain dengan mudah dan mengurangi beban kerja mereka karena di web SIM BBLM yang sekarang pengguna harus kembali ke beranda jika ingin melihat/mengunjungi menu lainnya.



Gambar 5. Contoh Usulan Side-Navigation Bar Web SIM BBLM

Berdasarkan pedoman untuk U1 dan U4, diusulkan pula menu untuk menggunakan kata-kata yang familiar untuk membantu pengguna memahami lebih mudah dengan semua fungsi dan memberikan umpan balik jika web mendapat masalah atau pengguna melakukan beberapa langkah kesalahan seperti notifikasi kesalahan, keberhasilan suatu operasi layanan. Peneliti menyarankan untuk memperbesar ukuran font pada content layout untuk membantu pengguna senior membaca data/konten dan memvisualisasikan data dengan elemen seperti *counter*, *chart*, dan *diagram* sehingga dapat mengurangi scrolling yang tidak perlu jika datanya banyak, hal ini dilakukan karena dari web yang ada ukuran font terlalu kecil dan data hanya divisualisasikan dengan tabel, yang dapat mempersulit proses analisis dengan cepat jika terdapat data yang banyak.

Berdasarkan panduan Tabel 10, rekomendasi untuk meningkatkan atribut kualitas U7 dan U8 (User Interface Aesthetics) disarankan untuk menerapkan ikon sederhana dan jelas pada menu navigasi untuk membantu menjelaskan tentang apa menu tersebut dan untuk apa kegunaannya, memilih warna yang kontras antara latar dan tulisan agar informasi dapat mudah dibaca oleh pengguna, berdasarkan pedoman di Tabel 10 juga, disarankan untuk mengatur tata letak *layout* agar tidak rumit dengan memasukan navigasi tambahan di setiap bagian jendela konten pada menu utama yang membantu pengguna berpindah ke sub-menu secara langsung dengan contoh seperti pada Gambar 6 pada bagian tanda kotak merah..



Gambar 6. Contoh Usulan Navigasi untuk Sub Menu

5. Kesimpulan

Dari proses analisis dan evaluasi situs SIM BBLM (intranet.bblm.go.id) yang telah dilakukan berdasarkan penilaian dari responden sebanyak 57 orang dengan menggunakan instrumen kuesioner berbasis standar kualitas ISO 25010 dan dibantu oleh pengujian *Importance-Performance Analysis*, ditemukan bahwa situs SIM BBLM perlu diperbaiki dikarenakan terdapat tujuh atribut/karakteristik kualitas dari ISO 25010 yang menurut penilaian dari pengguna tingkat performansinya masih di bawah tingkat kepentingannya. Hal tersebut dapat dimaknai bahwa pengguna merasa belum puas akan kinerja situs SIM BBLM di beberapa sisi yaitu pada atribut F1, R1, U1, U4, U6, U7, U8 masuk dalam Kuadran I yang berarti atribut-atribut tersebut menjadi prioritas perbaikan pada situs SIM BBLM ini.

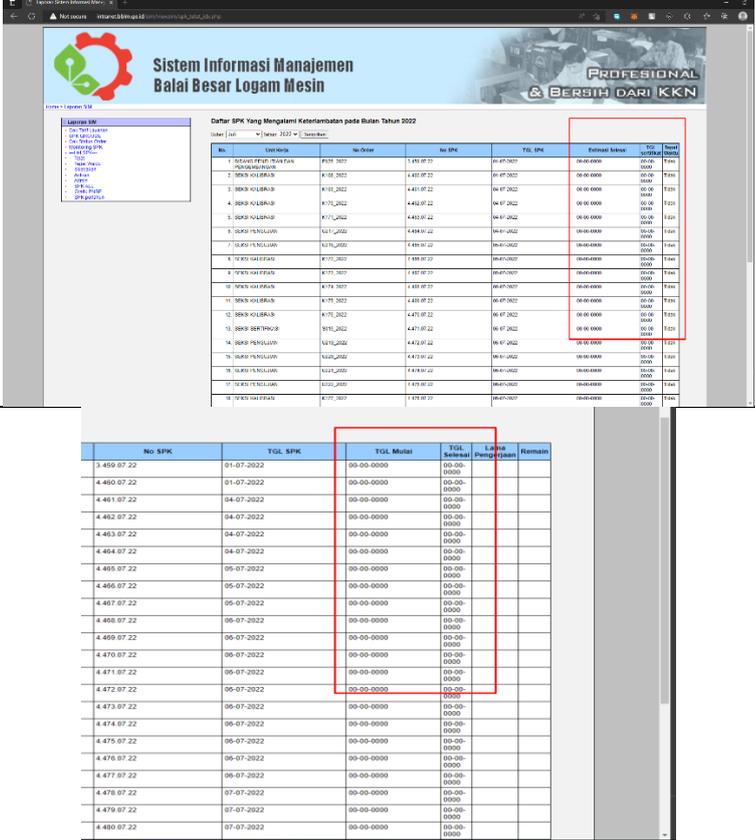
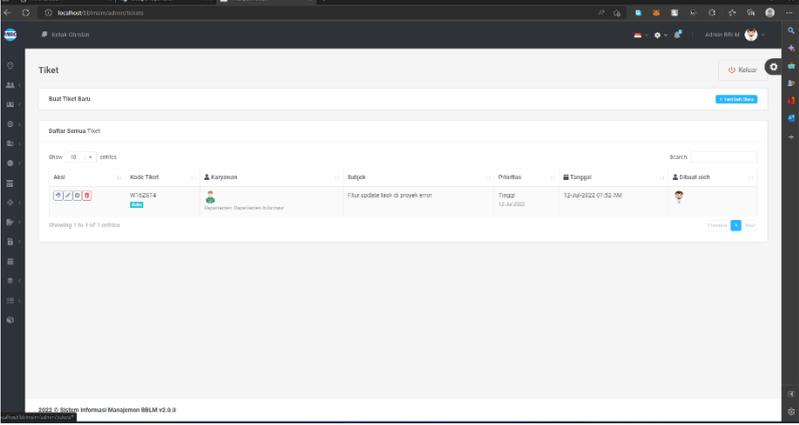
Berdasarkan temuan tersebut, penelitian selanjutnya dapat dilakukan implementasi saran dan panduan rekomendasi yang telah dibuat seperti pada Tabel 10 untuk memperbaiki/membuat redesign situs SIM BBLM pada tujuh atribut kualitas yang dianggap belum memenuhi kualitas performansi yang baik di sisi *Functionality*, *Reliability* dan *Usability* agar kedepannya kualitas performansi dari tujuh atribut tersebut dapat meningkat dan sesuai dengan harapan/ekspektasi pengguna. Saran untuk penelitian berikutnya yang sejenis yaitu penelitian dapat dilakukan dengan metode atau standar yang lebih spesifik untuk beberapa karakteristik kualitas, misal metode penelitian yang khusus penilaian tentang *usability*, metode tentang *reliability* dan metode lainnya serta melibatkan perspektif penilaian dari *developer/pengembang* sehingga hasil yang didapatkan lebih spesifik.

Daftar Pustaka

- [1] R. M. d. Al-Adaileh, "An evaluation of information systems success: A user perspective - the case of Jordan telecom group," *Eur. J. Sci. Res.*, vol. 37, no. 2, pp. 226–239, 2009.
- [2] E. Saputra and L. Y. Banowosari, "Quality Analysis of E-Office Application PT . KAI (Persero) Use Method ISO 25010," vol. 6, no. 1, pp. 96–100, 2021.
- [3] D. Lesmidayarti, S. Rochimah, and U. L. Yuhana, "Penyusunan Dan Pengujian Metrik Operabilitas Untuk Sistem Informasi Akademik Berdasarkan ISO 25010," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, no. 2, pp. 92–100, 2017, doi: 10.35585/inspir.v7i2.2442.
- [4] A. Idri, L. Sardi, and J. L. Fernández-Alemán, "Quality evaluation of gamified blood donation apps using ISO/IEC 25010 standard," *Heal. 2018 - 11th Int. Conf. Heal. Informatics, Proceedings; Part 11th Int. Jt. Conf. Biomed. Eng. Syst. Technol. BIOSTEC 2018*, vol. 5, no. Biostec, pp. 607–614, 2018, doi: 10.5220/0006724806070614.
- [5] Hengki, S. H. Saputro, and O. Rizan, "Evaluasi Sistem Informasi Lecture STMIK Atma Luhur Dengan Framework ISO 25010," *Konf. Nas. Sist. Inf. 2018 STMIK Atma Luhur Pangkalpinang*, pp. 8–9, 2018.
- [6] W. Y. N. W. Z. Abidin and Z. Mansor, "The criteria for software quality in information system: Rasch analysis," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 10, no. 9, pp. 69–75, 2019, doi: 10.14569/ijacsa.2019.0100911.
- [7] A. Fath-Allah, L. Cheikhi, A. Idri, and R. E. Al-Qutaish, "Towards an E-government portals quality framework based on ISO 25010," *2018 6th Int. Conf. Control Eng. Inf. Technol. CEIT 2018*, no. October, pp. 25–27, 2018, doi: 10.1109/CEIT.2018.8751906.
- [8] L. Nasution, I. Aknuranda, and A. Rachmadi, "Evaluasi Situs Web Pemerintah Menggunakan Metode Webqual Dan Importance-Performance Analysis (IPA) (Studi Kasus : Situs Kecamatan Lowokwaru-Malang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 4377–4384, 2018.
- [9] M. L. Jundillah, J. E. Suseno, and B. Surarso, "Evaluation of E-learning Websites Using the Webqual Method and Importance Performance Analysis," *E3S Web Conf.*, vol. 125, no. 2019, pp. 1–5, 2019, doi: 10.1051/e3sconf/201912524001.
- [10] N. A. Hidayah, A. Subiyakto, and F. Setyaningsih, "Combining Webqual and Importance Performance Analysis for Assessing A Government Website," *2019 7th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2019*, no. 25, 2019, doi: 10.1109/CITSM47753.2019.8965408.
- [11] etta wahyu Ramadhan, nasir widha Setyanto, and remba yanuar Efranto, "Analisis Kepuasan Konsumen Terhadap Kualitas Pelayanan Dengan Penerapan Importance Performance Analysis (Ipa) Dan Analysis of Customer Satisfaction Towards the Quality of Service Using the Application of Importance Performance Analysis (Ipa) and Kano," pp. 183–193, 2018, [Online]. Available: <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/26/49>.
- [12] D. Nabil, A. Mosad, and H. A. Hefny, "Web-Based Applications quality factors: A survey and a proposed conceptual model," *Egypt. Informatics J.*, vol. 12, no. 3, pp. 211–217, 2011, doi: 10.1016/j.eij.2011.09.003.
- [13] C. Purnama, *Sistem Informasi Manajemen*. 2016.

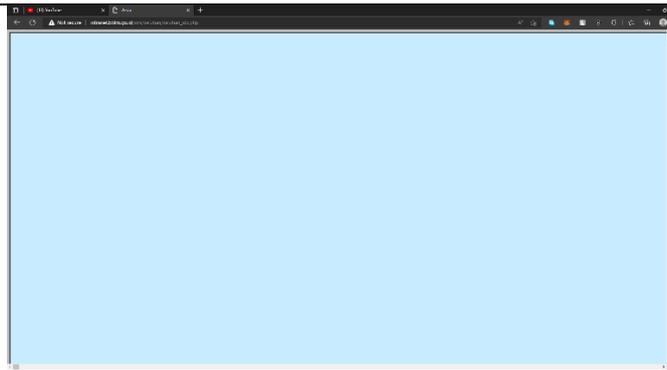
- [14] J. Lagsten and G. Goldkuhl, "Interpretative IS evaluation: In search for results and uses," *ECIME 2007 Eur. Conf. Inf. Manag. Eval.*, no. June, pp. 321–330, 2007.
- [15] R. Fitzpatrick, "Software quality: definitions and strategic issues," *Reports*, no. April, pp. 0–34, 1996.
- [16] A. Fahry, G. Susandy, and K. Kuncorosidi, "Influence of Total Quality Management (Tqm) Towards Consumers Satisfaction," *J. Bank. Financ. Innov.*, vol. 1, no. 1, pp. 42–51, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.stiesia.ac.id/index.php/jbfi/index>.
- [17] International Organization For Standardization and International Electrotechnical Commission, "ISO/IEC 25010," *ISO 25000 Standards*, 2011. <https://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010> (accessed Apr. 21, 2021).
- [18] J. Martilla and J. James, "Importance-Performance Analysis: An easily applied technique for measuring attribute importance and performance can further the development of effective marketing programs.," *Journal of Marketing*, vol. 41, no. 1. pp. 77–79, 1977.
- [19] H. Taherdoost, "Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research," *SSRN Electron. J.*, vol. 5, no. 3, pp. 28–36, 2018, doi: 10.2139/ssrn.3205040.
- [20] M. Rochmani, E. Darwiyanto, D. Dwi, and J. Suwawi, "Evaluasi Website Akademik Menggunakan Iso / Iec 9126," *eProceedings Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 1756–1761, 2015.
- [21] M. O. Leavitt, *Research-based web design & usability guidelines*, vol. 2009, no. July 12. 2006.
- [22] M. Bajjouk, "Software testing for reliability and quality improvement," vol. 5, no. 2, 2021.
- [23] P. N. Rao, D. Jyothirmai, and D. K. S. Rao, "IMPROVEMENT IN THE SOFTWARE RELIABILITY BY USING THE SOFTWARE RELIABILITY CHARACTERISTIC MODEL AND MEASURES OF DEFECT CONTROL," *Journal, Int. Eng. O F In, Improv. Software, T H E By, Reliab. The, Using Reliab. Softw. Model. Charact. Of, Meas. Control. Defect*, vol. 7, no. 3, pp. 374–378, 2018.
- [24] W. O. Galitz, *The Essential Guide to User Interface Design*, 2nd ed. .
- [25] JavaTpoint, "Software Engineering-Software Reliability Metrics." <https://www.javatpoint.com/software-engineering-software-reliability-metrics> (accessed Jul. 26, 2022).

Lampiran 2 Hasil Observasi Fungsionalitas Web SIM BBLM

| Kesalahan | Gambar |
|---|--|
| <p>Tracking pengerjaan kalibrasi produk logam error</p> |  |
| | <p style="text-align: center;">Rekomendasi Perbaikan</p> |
| |  |

Usulan Perbaikan tracking proses pengerjaan tugas

Menu pelaporan
keluhan
pengguna/customer
tidak berjalan,
tampilan error



Rekomendasi Perbaikan

Daftar Semua Proyek

| Aksi | Proyek | Fase No | Ringkasan Proyek | Prioritas | Pengguna Proyek | Tanggal | Kemajuan |
|------|---------|---------|---|-----------|-----------------|---|---|
| | FUZSTUB | 1 | Mailing Web Klien: Shirena Jumlah Angket: 24 Jumlah Aktif: 0 | Tertinggi | | Tanggal Mulai: 12-Jul-2022 Tanggal Berakhir: 19-Jul-2022 | Completed 100% <div style="width: 100%; height: 5px; background-color: green;"></div> Completed |

Showing 1 to 1 of 1 entries

Usulan sistem tiket

Lampiran 3. Hasil Uji Validitas Tingkat Performance

| | | Correlations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | skor | | | | |
|-----|---------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | F1 | F2 | F3 | P1 | P2 | P3 | P4 | C1 | C2 | C3 | C4 | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | U6 | U7 | U8 | R1 | R2 | R3 | R4 | S1 | S2 | S3 | S4 | skor | |
| F1 | Pearson Correlation | 1 | 275 | 695 | 103 | 384* | 850 | 165 | 350 | 233 | 233 | 471* | 439* | 261 | 161 | 190 | 201 | 048 | -015 | 247 | 190 | 107 | 396* | 321 | 165 | 165 | 172 | 126 | 502* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F2 | Pearson Correlation | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| F3 | Pearson Correlation | 095 | 431* | 1 | 362* | 389 | 381* | 144 | 131 | 373* | 213 | 241 | 000 | 189 | 000 | 200 | 322 | 200 | 154 | -649 | 200 | 245 | -094 | 238 | -144 | 144 | 196 | 189 | 436* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P1 | Pearson Correlation | 617 | 017 | 049 | 122 | 839 | 447 | 489 | 042 | 259 | 199 | 1000 | 317 | 1000 | 289 | 082 | 299 | 416 | 797 | 289 | 193 | 819 | 296 | 447 | 447 | 300 | 317 | 016 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P2 | Pearson Correlation | 036 | 695 | 122 | 326 | 189 | 559 | 424 | 138 | 017 | 138 | 183 | 312 | 270 | 122 | 203 | 017 | 208 | 656 | 447 | 767 | 867 | 003 | 559 | 559 | 767 | 011 | 802 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P3 | Pearson Correlation | 050 | 152 | 381* | 333 | 247 | 1 | 165 | 162 | 233 | 233 | 011 | 827 | 396* | 016 | 190 | 070 | 190 | 279 | 107 | 190 | 247 | 136 | 321 | -116 | 027 | 312 | 126 | 417* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P4 | Pearson Correlation | 165 | 299 | 144 | 046 | 111 | 165 | 1 | 038 | 185 | 185 | 416* | 028 | 062 | 238 | 000 | 027 | 433* | 505* | 226 | 433* | -656 | 218 | 302 | 444* | 167 | 198 | 218 | 477* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C1 | Pearson Correlation | 384 | 109 | 447 | 807 | 559 | 384 | 842 | 329 | 329 | 022 | 884 | 867 | 206 | 1000 | 889 | 017 | 004 | 230 | 817 | 767 | 247 | 105 | 014 | 379 | 295 | 247 | 008 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C2 | Pearson Correlation | 233 | 285 | 373* | 309 | 277 | 233 | 185 | 112 | 1 | -023 | 077 | 185 | 191 | 263 | 267 | 128 | 426* | 302 | 107 | 459* | 344 | 537* | -123 | 339 | 323 | 191 | 548* | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C3 | Pearson Correlation | 215 | 127 | 642 | 097 | 138 | 215 | 329 | 556 | 905 | 685 | 329 | 311 | 160 | 155 | 502 | 019 | 221 | 104 | 575 | 811 | 864 | 037* | 081 | 311 | 802 | | | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C4 | Pearson Correlation | 233 | 285 | 213 | 437* | 431* | 233 | 185 | 112 | -023 | 1 | 077 | 339 | 840 | 263 | 267 | 128 | 267 | 066 | -010 | 107 | -810 | 840 | 385* | 185 | 031 | 010 | 191 | 417* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U1 | Pearson Correlation | 471* | 385* | 241 | 069 | 279 | 811 | 418* | 254 | 077 | 077 | 1 | 302 | 205 | 416* | 121 | 289 | -121 | 211 | 153 | 483* | 153 | 319 | 241 | 418* | 186 | 319 | 319 | 569* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U2 | Pearson Correlation | 009 | 036 | 199 | 721 | 136 | 952 | 022 | 176 | 685 | 685 | 105 | 277 | 025 | 525 | 122 | 525 | 263 | 418 | 807 | 418 | 885 | 199 | 022 | 326 | 086 | 885 | 801 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U3 | Pearson Correlation | 439* | 299 | 600 | 046 | 250 | 027 | 028 | 417* | 185 | 339 | 302 | 1 | 355 | 238 | 433* | 159 | 144 | 059 | 508* | 000 | 885 | 216 | 302 | 306 | 167 | 198 | 082 | 499* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U4 | Pearson Correlation | 015 | 109 | 1000 | 807 | 183 | 885 | 884 | 022 | 329 | 067 | 105 | 055 | 206 | 017 | 400 | 447 | 755 | 004 | 1000 | 656 | 247 | 105 | 101 | 379 | 295 | 667 | 005 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U5 | Pearson Correlation | 261 | 228 | 189 | 023 | 191 | 396* | 082 | 360 | 191 | 040 | 205 | 355 | 1 | -029 | 378* | 286 | 094 | 029 | -056 | 894 | 434* | 186 | 126 | -055 | 355 | 259 | -071 | 451* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U6 | Pearson Correlation | 164 | 225 | 317 | 905 | 312 | 031 | 867 | 051 | 311 | 833 | 277 | 055 | 078 | 039 | 113 | 619 | 878 | 113 | 619 | 816 | 298 | 588 | 775 | 055 | 167 | 708 | 812 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U7 | Pearson Correlation | 311 | 226 | 600 | 335 | 208 | 815 | 238 | 122 | 263 | 263 | 416* | 238 | -829 | 1 | 154 | 227 | 154 | 278 | 347 | 154 | 347 | 408* | 455* | 536* | -059 | 456* | 554* | 568* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U8 | Pearson Correlation | 394 | 229 | 1000 | 070 | 270 | 939 | 206 | 522 | 160 | 160 | 025 | 206 | 878 | 416 | 227 | 416 | 149 | 060 | 416 | 860 | 825 | 012 | 002 | 755 | 025 | 001 | 801 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U9 | Pearson Correlation | 190 | 345 | 200 | 121 | 289 | 190 | 000 | 263 | 267 | 267 | 121 | 433* | 378* | 154 | 1 | 368* | 250 | 154 | 342 | 100 | 196 | 894 | 333 | 000 | 433* | 098 | -047 | 495* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U10 | Pearson Correlation | 314 | 062 | 289 | 525 | 122 | 314 | 1000 | 161 | 155 | 155 | 525 | 017 | 039 | 416 | 183 | 045 | 193 | 416 | 064 | 599 | 300 | 819 | 017 | 1000 | 017 | 607 | 804 | 905 | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U11 | Pearson Correlation | 201 | 365* | 322 | 156 | 339 | 870 | 827 | 278 | 128 | 289 | 159 | 296 | 227 | 364* | 1 | 230 | 057 | -144 | 230 | 261 | 165 | 333 | 159 | 159 | 144 | 296 | 474* | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U12 | Pearson Correlation | 286 | 047 | 682 | 412 | 203 | 713 | 899 | 137 | 502 | 502 | 122 | 400 | 113 | 227 | 045 | 221 | 766 | 447 | 221 | 163 | 383 | 072 | 400 | 400 | 447 | 113 | 008 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U13 | Pearson Correlation | 048 | 216 | 200 | 241 | 483* | 190 | 433* | -131 | 426* | 267 | -121 | 144 | 084 | 154 | 250 | 230 | 1 | 483* | 196 | 100 | 849 | 984* | 144 | 289 | -049 | 378* | 472* | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U14 | Pearson Correlation | 803 | 253 | 289 | 199 | 817 | 314 | 817 | 489 | 019 | 155 | 525 | 447 | 619 | 416 | 183 | 221 | 010 | 300 | 599 | 797 | 619 | 088 | 447 | 122 | 797 | 839 | 808 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U15 | Pearson Correlation | -015 | 173 | 154 | 161 | 339 | 279 | 505* | 081 | 230 | 066 | 211 | 059 | 829 | 270 | 154 | 057 | 483* | 1 | 257 | 309 | 106 | 321 | 279 | 356 | 059 | 196 | 467* | 491* | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U16 | Pearson Correlation | 939 | 361 | 416 | 394 | 206 | 136 | 084 | 870 | 221 | 730 | 263 | 755 | 878 | 149 | 416 | 766 | 010 | 171 | 897 | 578 | 884 | 136 | 053 | 755 | 299 | 009 | 006 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U17 | Pearson Correlation | 247 | 131 | -049 | -035 | -085 | 107 | 226 | 051 | 302 | -010 | 153 | 508* | 296 | 347 | 342 | -144 | 196 | 257 | 1 | 849 | 282 | 434* | 247 | 226 | 226 | 292 | -120 | 414 | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U18 | Pearson Correlation | 189 | 491 | 797 | 853 | 656 | 574 | 230 | 787 | 104 | 956 | 418 | 004 | 113 | 060 | 964 | 447 | 300 | 171 | 797 | 131 | 816 | 189 | 230 | 230 | 118 | 527 | 823 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U19 | Pearson Correlation | 190 | 216 | 200 | 121 | 144 | 190 | 433* | 066 | 107 | 107 | 483* | 000 | 094 | 154 | 200 | 100 | 230 | 100 | 309 | 049 | 1 | 196 | 236 | 333 | 433* | 289 | -196 | 236 | 450* |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U20 | Pearson Correlation | 314 | 253 | 289 | 525 | 447 | 314 | 817 | 730 | 575 | 575 | 007 | 1000 | 619 | 416 | 599 | 221 | 599 | 097 | 797 | 300 | 209 | 072 | 017 | 122 | 300 | 209 | 813 | | |
| | Sig. (2-tailed) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| U21 | Pearson Correlation | 107 | 004 | 245 | -035 | 656 | 247 | -0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Lampiran 4. Hasil Uji Validitas Tingkat Importance

| | | Correlations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | | F1 | F2 | F3 | P1 | P2 | P3 | P4 | C1 | C2 | C3 | C4 | U1 | U2 | U3 | U4 | U5 | U6 | U7 | U8 | R1 | R2 | R3 | R4 | S1 | S2 | S3 | S4 | Skor | |
| F1 | Pearson Correlation | 1 | .059 | .389 | .167 | .387 | .082 | .110 | -.027 | .247 | .327 | .218 | .000 | .299 | .000 | .191 | .272 | .055 | .000 | .142 | .133 | .268 | .327 | .327 | .306 | .214 | .444 | .355 | .506 | |
| | Sig. (2-tailed) | | .755 | .034 | .379 | .048 | .666 | .563 | .885 | .188 | .077 | .247 | 1.000 | .100 | 1.000 | .312 | .148 | .775 | 1.000 | .454 | .485 | .152 | .077 | .101 | .257 | .014 | .055 | .055 | .004 | |
| F2 | Pearson Correlation | .059 | 1 | .238 | -.089 | .257 | .265 | .308 | .015 | -.132 | -.028 | .321 | .122 | .305 | .073 | .117 | .073 | -.029 | .384 | .087 | .343 | .117 | .517 | .408 | -.089 | .268 | .059 | .321 | .458 | |
| | Sig. (2-tailed) | .755 | | .208 | .640 | .171 | .127 | .097 | .939 | .486 | .878 | .084 | .521 | .100 | .762 | .539 | .762 | .878 | .048 | .648 | .884 | .538 | .539 | .025 | .640 | .128 | .755 | .084 | .026 | |
| F3 | Pearson Correlation | .389 | .238 | 1 | .111 | .339 | -.082 | .027 | .027 | .165 | .355 | .191 | .114 | .324 | .136 | .082 | .000 | .218 | .136 | .061 | .199 | .341 | .355 | .218 | -.028 | .214 | .111 | .191 | .438 | |
| | Sig. (2-tailed) | .034 | .206 | | .559 | .067 | .666 | .885 | .885 | .384 | .055 | .312 | .548 | .081 | .473 | .867 | 1.000 | .247 | .473 | .749 | .292 | .065 | .855 | .247 | .884 | .257 | .559 | .312 | .018 | |
| P1 | Pearson Correlation | .167 | -.089 | .111 | 1 | .226 | .287 | .247 | .247 | .247 | .327 | .218 | .342 | .299 | .406 | .181 | .136 | .484 | .000 | .041 | .133 | .148 | .484 | .181 | .167 | .000 | .444 | .082 | .538 | |
| | Sig. (2-tailed) | .379 | .640 | .559 | | .230 | .124 | .188 | .188 | .188 | .077 | .247 | .084 | .109 | .025 | .312 | .473 | .010 | 1.000 | .831 | .485 | .441 | .010 | .312 | .379 | 1.000 | .014 | .667 | .003 | |
| P2 | Pearson Correlation | .367 | .257 | .339 | .226 | 1 | .146 | .172 | .312 | .312 | .259 | .296 | .155 | .646 | .346 | .536 | .484 | .259 | .348 | -.648 | .386 | -.029 | .536 | .120 | .226 | -.018 | .085 | .018 | .566 | |
| | Sig. (2-tailed) | .048 | .171 | .067 | .230 | | .441 | .363 | .084 | .094 | .167 | .113 | .414 | .808 | .061 | .002 | .007 | .167 | .061 | .800 | .835 | .880 | .802 | .527 | .230 | .924 | .656 | .823 | .001 | |
| P3 | Pearson Correlation | .300 | .300 | .300 | .300 | .300 | 1 | .325 | .223 | .122 | .181 | -.069 | .253 | .147 | .101 | .161 | .302 | .262 | .201 | .045 | .065 | .432 | .860 | .060 | .082 | .158 | .185 | .141 | .442 | |
| | Sig. (2-tailed) | .666 | .127 | .666 | .124 | .441 | | .080 | .236 | .522 | .395 | .751 | .178 | .438 | .597 | .395 | .105 | .162 | .287 | .813 | .732 | .017 | .751 | .751 | .666 | .405 | .329 | .457 | .014 | |
| P4 | Pearson Correlation | .110 | .308 | .027 | .247 | .172 | .325 | 1 | .321 | -.086 | .126 | .279 | .301 | -.070 | -.087 | .261 | .261 | .067 | .228 | -.113 | .197 | -.009 | .396 | -.027 | .123 | .247 | .413 | .429 | | |
| | Sig. (2-tailed) | .583 | .097 | .885 | .188 | .363 | .080 | | .083 | .651 | .508 | .138 | .106 | .714 | .724 | .164 | .285 | .164 | .724 | .226 | .552 | .290 | .862 | .031 | .885 | .516 | .188 | .023 | .018 | |
| C1 | Pearson Correlation | -.027 | .015 | .027 | .247 | .312 | .223 | .321 | 1 | .186 | .126 | .279 | .301 | -.183 | .336 | .530 | .202 | .395 | .087 | .074 | .106 | .844 | .261 | .261 | .110 | .229 | .247 | -.126 | .429 | |
| | Sig. (2-tailed) | .885 | .939 | .885 | .188 | .094 | .236 | .083 | | .326 | .508 | .136 | .106 | .307 | .069 | .053 | .285 | .031 | .724 | .699 | .578 | .817 | .164 | .164 | .563 | .224 | .188 | .508 | .018 | |
| C2 | Pearson Correlation | .247 | -.132 | .185 | .247 | .312 | .122 | -.086 | .186 | 1 | .261 | .009 | .075 | .176 | .202 | .126 | .338 | .126 | -.202 | .127 | .106 | -.844 | .261 | -.009 | .384 | .229 | .247 | .144 | .374 | |
| | Sig. (2-tailed) | .188 | .486 | .384 | .188 | .094 | .522 | .651 | .326 | | .164 | .962 | .693 | .351 | .285 | .508 | .069 | .508 | .285 | .508 | .578 | .817 | .164 | .962 | .036 | .224 | .188 | .448 | .041 | |
| C3 | Pearson Correlation | .327 | -.029 | .355 | .327 | .259 | .161 | .126 | .261 | 1 | -.062 | .149 | .301 | .134 | .062 | .267 | .330 | .000 | .213 | .188 | .367 | .196 | .186 | .327 | .035 | .055 | .071 | .471 | | |
| | Sig. (2-tailed) | .077 | .878 | .055 | .077 | .167 | .395 | .508 | .088 | .164 | | .743 | .431 | .105 | .481 | .743 | .153 | .075 | 1.000 | .259 | .319 | .046 | .298 | .298 | .077 | .854 | .775 | .708 | .009 | |
| C4 | Pearson Correlation | .218 | .321 | .191 | .218 | .296 | -.060 | .279 | .279 | .009 | -.062 | 1 | .187 | .065 | .401 | .071 | .287 | .339 | .134 | .286 | .029 | -.120 | .339 | .339 | -.055 | .175 | .218 | .196 | .445 | |
| | Sig. (2-tailed) | .247 | .084 | .312 | .247 | .113 | .751 | .136 | .136 | .962 | .743 | | .323 | .732 | .028 | .708 | .153 | .067 | .481 | .126 | .879 | .502 | .867 | .087 | .775 | .355 | .247 | .298 | .014 | |
| U1 | Pearson Correlation | .000 | .122 | .114 | .342 | .155 | .253 | .301 | .301 | .075 | .149 | .187 | 1 | .239 | .224 | .149 | .112 | .149 | .558 | .056 | .151 | .133 | .261 | .261 | .144 | .342 | .337 | .508 | | |
| | Sig. (2-tailed) | 1.000 | .521 | .548 | .054 | .414 | .178 | .106 | .106 | .693 | .431 | .323 | | .204 | .235 | .431 | .558 | .431 | .001 | .770 | .425 | .482 | .163 | .163 | .064 | .448 | .064 | .845 | .004 | |
| U2 | Pearson Correlation | .299 | .306 | .324 | .299 | .646 | .147 | -.070 | .176 | .301 | .065 | .239 | 1 | .061 | .057 | .183 | .057 | .183 | .194 | .221 | .280 | .179 | .179 | .050 | .080 | .174 | .187 | .420 | | |
| | Sig. (2-tailed) | .109 | .100 | .081 | .109 | .808 | .438 | .714 | .387 | .351 | .105 | .732 | .204 | | .749 | .765 | .333 | .765 | .333 | .304 | .240 | .134 | .343 | .794 | .675 | .357 | .321 | .821 | | |
| U3 | Pearson Correlation | .000 | .073 | .136 | .408 | .346 | .101 | -.067 | .336 | .202 | .134 | .061 | 1 | .134 | .067 | .535 | .087 | .199 | .271 | -.060 | .535 | -.134 | .136 | .262 | .272 | .000 | .462 | | | |
| | Sig. (2-tailed) | 1.000 | .702 | .473 | .025 | .861 | .587 | .724 | .069 | .285 | .481 | .028 | .235 | | .481 | .728 | .002 | .728 | .292 | .148 | .754 | .802 | .481 | .473 | .162 | .146 | 1.000 | .010 | | |
| U4 | Pearson Correlation | .191 | .117 | .082 | .191 | .536 | .161 | .261 | .530 | .126 | .062 | .071 | .149 | .057 | .134 | 1 | .535 | .330 | .267 | .013 | .188 | -.112 | .186 | .062 | .191 | .035 | .191 | -.196 | .429 | |
| | Sig. (2-tailed) | .312 | .539 | .667 | .312 | .802 | .395 | .164 | .093 | .508 | .743 | .708 | .431 | .765 | .481 | | .002 | .075 | .153 | .944 | .319 | .557 | .298 | .743 | .312 | .854 | .312 | .298 | .018 | |
| U5 | Pearson Correlation | .272 | .073 | .000 | .136 | .484 | .302 | .282 | .336 | .267 | .267 | .112 | .183 | .067 | .535 | 1 | .134 | .200 | .100 | .054 | -.060 | .134 | .000 | .136 | .052 | .000 | -.134 | .399 | | |
| | Sig. (2-tailed) | .146 | .702 | 1.000 | .473 | .807 | .105 | .285 | .285 | .069 | .153 | .153 | .556 | .333 | .728 | .002 | | .481 | .289 | .601 | .776 | .754 | .481 | 1.000 | .473 | .784 | 1.000 | .481 | .029 | |
| U6 | Pearson Correlation | .055 | -.029 | .218 | .464 | .259 | .262 | .261 | .396 | .126 | .330 | .339 | .149 | .057 | .535 | .330 | 1 | .134 | .312 | -.029 | .128 | .186 | .062 | .055 | .245 | .191 | .205 | .514 | | |
| | Sig. (2-tailed) | .775 | .878 | .247 | .010 | .167 | .162 | .164 | .031 | .508 | .075 | .067 | .431 | .765 | .002 | .075 | .481 | | 1.000 | .093 | .879 | .502 | .298 | .743 | .775 | .192 | .312 | .276 | .808 | |
| U7 | Pearson Correlation | .000 | .364 | -.136 | .000 | .346 | .201 | .067 | .067 | -.202 | .000 | .134 | .559 | .183 | .067 | .267 | .267 | .000 | .000 | 1 | .100 | .379 | .298 | .134 | .267 | .136 | -.052 | -.134 | .389 | |
| | Sig. (2-tailed) | 1.000 | .048 | .473 | 1.000 | .861 | .287 | .724 | .724 | .285 | 1.000 | .481 | .001 | .333 | .728 | .183 | .287 | .289 | 1.000 | | .601 | .039 | .109 | .481 | .153 | .473 | .784 | .473 | .481 | .034 |
| U8 | Pearson Correlation | .142 | .087 | .081 | .041 | -.648 | .045 | .228 | -.074 | .127 | .213 | .286 | .056 | .194 | .199 | .013 | .100 | .312 | .100 | 1 | .005 | .421 | .813 | .013 | .447 | .208 | .142 | .485 | .416 | |
| | Sig. (2-tailed) | .454 | .648 | .749 | .831 | .800 | .813 | .226 | .899 | .503 | .259 | .126 | .770 | .304 | .282 | .944 | .061 | .093 | .601 | | .977 | .020 | .944 | .041 | .269 | .454 | .007 | .822 | .822 | |
| R1 | Pearson Correlation | .133 | .343 | .199 | .133 | .396 | .065 | -.113 | .106 | .106 | .188 | .029 | .151 | .221 | .221 | .188 | .054 | -.029 | .379 | .005 | 1 | .100 | .297 | .080 | .133 | .497 | .022 | .029 | .417 | |
| | Sig. (2-tailed) | .485 | .064 | .292 | .485 | .035 | .732 | .552 | .578 | .578 | .319 | .879 | .425 | .240 | .148 | .319 | .778 | .879 | .039 | .977 | | .599 | .111 | .678 | .485 | .015 | .908 | .879 | .022 | |
| R2 | Pearson Correlation | .268 | .117 | .341 | .148 | -.029 | .432 | .197 | -.044 | -.044 | .367 | -.128 | .133 | .280 | -.080 | -.112 | -.080 | .128 | .289 | .421 | 1 | .100 | 1 | .808 | .247 | .148 | .078 | -.067 | .470 | .450 |
| | Sig. (2-tailed) | .152 | .538 | .065 | .441 | .880 | .017 | .298 | .817 | .817 | .817 | .817 | .817 | .817 | .817 | .817 | .817 | .817 | .817 | .817 | | .987 | .186 | .441 | .862 | .609 | .809 | .829 | .829 | |
| R3 | Pearson Correlation | .327 | .117 | .355 | .464 | .536 | .060 | -.009 | .261 | .261 | .196 | .339 | .261 | .179 | .535 | .196 | .134 | .196 | .134 | .013 | .297 | .008 | 1 | .062 | .191 | .148 | .327 | -.062 | .524 | |
| | Sig. (2-tailed) | .077 | .539 | .055 | .010 | .002 | .751 | .982 | .164 | .184 | .298 | .067 | .163 | .343 | .002 | .298 | .481 | .298 | .481 | .944 | .111 | .867 | | .743 | .312 | .481 | .077 | .743 | .003 | |
| R4 | Pearson Correlation | .327 | .408 | .218 | .191 | .120 | .860 | .396 | .261 | -.009 | .196 | .339 | .261 | .179 | -.134 | .962 | .000 | .962 | .267 | .013 | .880 | .247 | .862 | 1 | .055 | .148 | .327 | .473 | .450 | |
| | Sig. (2-tailed) | .077 | .025 | .247 | .312 | .527 | .751 | .021 | .164 | .962 | .268 | .067 | .163 | .343 | .481 | .743 | 1.000 | .743 | .153 | .944 | .876 | .743 | | .775 | .481 | .077 | .808 | .813 | | |
| S1 | Pearson Correlation | .306 | -.089 | -.028 | .167 | .326 | .082 | -.027 | .110 | .384 | .327 | -.055 | .342 | .050 | .136 | .191 | .136 | .055 | .136 | .447 | -.133 | .146 | .191 | .055 | 1 | .107 | .444 | .082 | .420 | |
| | Sig. (2-tailed) | .101 | .640 | .884 | .379 | .230 | .666 | .885 | .563 | .036 | .077 | .775 | .064 | .784 | .473 | .312 | .473 | .775 | .473 | .013 | .485 | .441 | .312 | .775 | | .574 | .014 | .667 | .021 | |
| S2 | Pearson Correlation | .214 | .286 | .214 | .000 | -.818 | .158 | .123 | .229 | .229 | .035 | .175 | .148 | .080 | .282 | .035 | -.052 | .245 | | | | | | | | | | | | |