



X

Requirement analysis for an inventory management system in a pharmaceutical laboratory, utilizing a House of Quality (HoQ) approach. (Case study: UBP Karawang)

Analisis kebutuhan sistem persediaan bahan bagi pengelola laboratorium farmasi dengan pendekatan *House of Quality (HoQ)* (Studi kasus : UBP Karawang)

Cipto Ramdhani Yusuf¹⁾, Yogi Yogaswara^{2*)} dan Gatot Yudoko³⁾

¹⁾Universitas Pasundan

Email: cramdhanियusuf@gmail.com

²⁾ Universitas Pasundan

Email: yogiyoga@unpas.ac.id

³⁾ Institut Teknologi Bandung

Email: gatot@sbm-itb.ac.id

*) *Corresponding author*

ABSTRACT / ABSTRAK

ARTICLE INFO

Abstract: *This study aims to design an inventory information system for the Pharmacy Laboratory of Universitas Buana Perjuangan Karawang. The current manual logbook system leads to data inconsistencies. Using requirement analysis and House of Quality (HoQ), five main user needs and three key technical aspects were identified. The system targets include server response time under 2 seconds, five menu options, and usability above 70. The result shows that a secure, responsive, and integrated system is crucial to support efficient laboratory inventory management and academic activities*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi persediaan untuk Laboratorium Farmasi Universitas Buana Perjuangan Karawang. Sistem manual saat ini menimbulkan ketidaksesuaian data. Melalui analisis kebutuhan dan *House of Quality (HoQ)*, ditemukan lima kebutuhan utama pengguna dan tiga aspek teknis penting. Target sistem meliputi waktu respon server di bawah 2 detik, lima menu, dan skor kegunaan di atas 70. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang aman, responsif, dan terintegrasi sangat penting untuk mendukung pengelolaan persediaan laboratorium secara efisien serta menunjang kegiatan akademik.

Article history :

Received month dd, yyyy

Revised month dd, yyyy

Accepted month dd, yyyy

Published online month dd, yyyy

Keywords :

Inventory, Information System, House of Quality (HoQ)

Kata Kunci :

Persediaan, Sistem Informasi, House of Quality (HoQ)

*Corresponding author :

Author's name
email

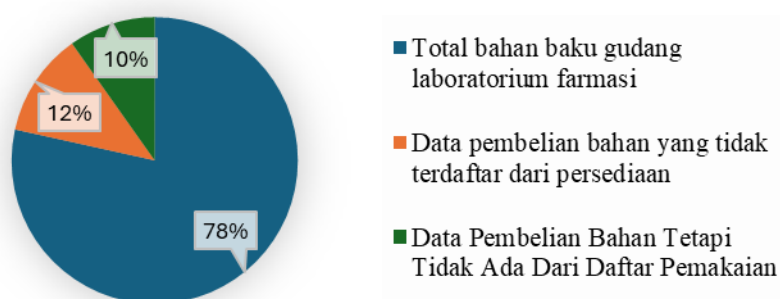
DOI: <http://dx.doi.org/xx.xxxxx/atthulab.xxx.xxx>

Received: xx (bulan), xxxx (tahun). Accepted: xx (bulan), xxxx (tahun).

Published: xx (bulan), xxxx (tahun)

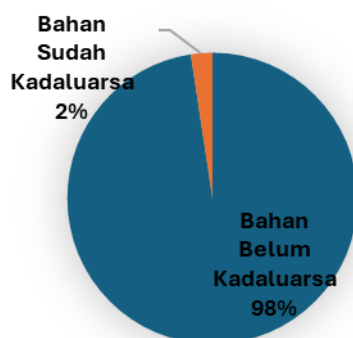
PENDAHULUAN

Laboratorium Pendidikan memiliki peran penting dalam menunjang kualitas pembelajaran, khususnya melalui kegiatan praktikum dan penelitian mahasiswa serta dosen (Susanti & Asmoro, 2023). Di Laboratorium Farmasi Universitas Buana Perjuangan Karawang, proses peminjaman alat hingga permintaan bahan masih dilakukan secara manual melalui *logbook*. Sistem manual ini mencakup pencatatan pemakaian, pembelian, permintaan, dan stock opname. Menurut (Diana & Pratama, 2019), (Susanto & Purnomo, 2023) dan (Sitohang et al., 2023) pencatatan berbasis kertas rentan menimbulkan kesalahan, seperti ketidaksesuaian jumlah inventaris atau pemesanan bahan yang tidak tepat. Akibatnya, sering terjadi kelebihan atau kekurangan stok. Dari 368 item bahan yang dibeli, 34 tidak tercatat dalam persediaan dan 25 tidak tercatat dalam pemakaian. Gambar 1 menunjukkan persentase ketidaksesuaian antara jumlah pembelian, penggunaan, dan stok aktual di laboratorium.



Gambar 1 Perbedaan pembelian dengan data persediaan

Menurut (Zhang et al., 2019), pengelolaan persediaan yang efektif mampu meningkatkan efisiensi operasional, menekan biaya penyimpanan, serta mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya. Sebaliknya, jika stok tidak terkontrol, dapat terjadi kekurangan bahan yang berakibat hilangnya rekam jejak permintaan (Srivastava et al., 2020). Menyimpan bahan dalam jumlah besar pun berisiko, karena beberapa item berpotensi tidak terpakai hingga melewati masa kedaluwarsa (Sampat et al., 2021) dan (Dewi et al., 2020). Berdasarkan hasil observasi, ditemukan bahwa sekitar 2% dari total bahan yang tersedia sudah melewati tanggal kedaluwarsa. Kondisi ini ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Persentase bahan baku melebihi masa kadaluarsa

Pemahaman yang mendalam terhadap kebutuhan pengguna serta aktivitas rutin laboratorium, seperti permintaan bahan, perlu didokumentasikan secara sistematis guna menghindari ketidaksesuaian data (Solekhan et al., 2023). Hal ini selaras dengan pendapat pandangan (Sitohang et al., 2023) dan (Diana & Pratama, 2019), yang menekankan pentingnya pengembangan sistem informasi berbasis kebutuhan. Sistem semacam ini diyakini mampu menurunkan tingkat kesalahan dalam pencatatan dan meningkatkan ketepatan pengelolaan stok. Lebih lanjut, menurut (Diana & Pratama, 2019) (Susanto & Purnomo, 2023), penggunaan sistem informasi yang sesuai dapat mendukung efisiensi serta akurasi dalam manajemen persediaan, sehingga risiko kelebihan maupun kekurangan bahan dapat diminimalkan.

Berdasarkan sejumlah penelitian sebelumnya, pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC), khususnya model *waterfall*, merupakan metode yang paling umum digunakan dalam perancangan sistem informasi, termasuk sistem persediaan. Model ini menekankan urutan langkah kerja yang sistematis dan bertahap, dimulai dari *requirement analysis*, perancangan sistem, hingga implementasi dan pengujian (Hariyanto et al., 2021), (Tri Hidayat et al., 2020) dan (Darisman et al., 2019). Hanya sedikit literatur yang mengeksplorasi metode alternatif dalam tahap analisis kebutuhan pengguna. Dalam konteks ini, metode *Quality Function Deployment* (QFD), khususnya melalui alat *House of Quality* (HoQ), berpotensi menjadi pendekatan yang efektif untuk menggali dan memetakan kebutuhan pengguna secara sistematis. QFD memungkinkan keterhubungan langsung antara *voice of customer* dan atribut teknis sistem, sehingga hasil rancangan dapat lebih tepat sasaran dan selaras dengan harapan pengguna.

Sebelum pengembangan sistem dilakukan untuk mengatasi permasalahan persediaan, tahapan awal yang perlu dilakukan adalah analisis kebutuhan (*requirement analysis*). Pada tahap ini, metode yang umum digunakan adalah wawancara langsung atau penyebaran kuesioner kepada pihak-pihak terkait, guna menggali permasalahan serta kebutuhan pengguna (Kusariani et al., 2024). Selain itu, metode *Quality Function Deployment* (QFD) juga dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi dan menerjemahkan kebutuhan serta harapan pengguna ke dalam bentuk rancangan sistem atau layanan (Hariyanto et al., 2021). Meskipun penggunaannya dalam perancangan sistem informasi masih tergolong jarang, beberapa studi menunjukkan efektivitas QFD dalam proses tersebut. (Mardhiana et al., 2022) menemukan bahwa QFD membantu dalam pengambilan keputusan untuk peningkatan layanan sistem informasi akademik. Sementara itu, (Hariyanto et al., 2021) mengaplikasikan metode QFD bersama *System Development Life Cycle* (SDLC) dalam perancangan Sistem Senjata Armada Terpadu (SSAT).

Tahap analisis kebutuhan diperlukan untuk mengumpulkan informasi teknis serta merumuskan spesifikasi sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (Afriantoro et al., 2022). Dalam konteks laboratorium pendidikan, khususnya di bidang farmasi, perancangan sistem informasi harus mampu memberikan kemudahan bagi laboran dalam mengelola persediaan bahan praktikum secara efisien. Sistem ini idealnya mencakup fungsi pencatatan barang masuk dan keluar, serta pemantauan stok secara akurat dan *real-time*. Mengingat pentingnya pengelolaan stok dalam mendukung kegiatan pembelajaran dan penelitian, maka diperlukan identifikasi kebutuhan yang menyeluruh guna merancang sistem yang benar-benar sesuai dengan peran dan tugas laboran sebagai pengelola utama laboratorium.

METODOLOGI

Dalam perancangan suatu produk atau sistem, *Quality Function Deployment* (QFD) memiliki beberapa tahapan penting, salah satunya adalah *House of Quality* (HoQ), yang berperan sebagai kerangka konseptual dalam perencanaan mutu secara lintas fungsi) (Hariyanto et al., 2021) dan (Alrae dkk., 2020). HoQ dibangun melalui proses pengolahan data, dimulai dari identifikasi

tingkat kepentingan hingga penyusunan respons teknis. Menurut (Mardhiana et al., 2022), matriks HoQ berfungsi untuk memprioritaskan respon teknis terhadap kendala utama pengguna, dengan cara menghubungkan *Voice of Customer* (VoC) dan aspek teknis dalam pengembangan sistem informasi.

Dalam studi ini, kuesioner disebarakan kepada seluruh laboran di laboratorium farmasi guna menggali kebutuhan dan ekspektasi pengguna terhadap sistem. Langkah awal dalam penyusunan HoQ adalah mengumpulkan kebutuhan pengguna (*WHATs*), yang diperoleh melalui VoC, yaitu penilaian tingkat kepuasan dan kepentingan pengguna terhadap fitur sistem. Selanjutnya, data tersebut dikategorikan ke dalam dimensi mutu, seperti fungsionalitas, kenyamanan, keamanan data, tampilan antarmuka, dan konektivitas (Hariyanto et al., 2021). Hasilnya ditampilkan dalam Tabel 1, dan akan dianalisis berdasarkan tanggapan dari tujuh orang laboran sebagai responden.

Tabel 1 Atribut Kebutuhan Pengguna Sistem

Pengguna	Dimensi	Atribut Kebutuhan Pengguna	Kode
Laboran	Fungsi	Sistem informasi yang dirancang membantu proses pelayanan bahan laboratorium	QLA1
		Menu yang tersedia mendukung proses permintaan, penerimaan, pengembalian, pengadaan, penghapusan, melihat stok dan <i>history</i> pemakaian	QLA2
		Tersedia informasi dalam system untuk mendukung pengambilan keputusan	QLA3
		Master data pada system informasi dapat dikelola sesuai kebutuhan	QLA4
		Sistem informasi menampilkan semua data secara <i>realtime</i>	QLA5
		Sistem informasi menyediakan fitur <i>export data</i>	QLA6
		Sistem dapat mengelola akun pengguna dengan baik	QLA7
	Kenyamanan	Sistem informasi memiliki kecepatan akses yang baik saat digunakan	QLA8
	Keamanan data	Perubahan data pada system tercatat secara terstruktur	QLA9
		Data dalam system informasi aman dari berbagai gangguan	QLA10
	Antarmuka	Sistem informasi memiliki tampilan antarmuka yang menarik	QLA11
		Fitur-fitur pada sistem informasi mudah dipahami	QLA12
	Konektivitas	Sistem informasi terhubung dengan bagian lain yang sesuai dalam prosedur kerja	QLA13
		Akses ke system informasi didukung oleh koneksi internet yang memadai	QLA14

1. Setelah seluruh data kuesioner dikumpulkan, dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS. Uji validitas bertujuan untuk mengukur sejauh mana butir pertanyaan dalam kuesioner benar-benar mengukur apa yang dimaksud, dengan teknik korelasi *Product Moment Pearson* (Mardhiana et al., 2022).

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left(n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i\right)^2\right) \left(n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i\right)^2\right)}} \quad (1)$$

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variable x dan variable y
 x_i = Nilai data i untuk variabel x
 y_i = Nilai data i untuk variable y
n = Jumlah sampel

Sementara itu, uji reliabilitas digunakan untuk mengevaluasi konsistensi instrumen dalam pengukuran berulang, dengan menghitung koefisien reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* (Mardhiana et al., 2022).

$$r = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right) \quad (2)$$

Keterangan :

r = *Cronbach Alpha*
k = Jumlah pertanyaan
 $\sum \sigma_b^2$ = Total varian item pertanyaan
 σ_t^2 = Total varian

2. Tahapan kedua adalah perhitungan tingkat kepentingan relatif dari kebutuhan pengguna. Langkah ini penting dalam menentukan keseimbangan antara prioritas pengguna dan kebijakan pengelola laboratorium. Matriks perencanaan disusun berdasarkan nilai kepentingan dari masing-masing atribut (Hariyanto dkk., 2021) dan (Kusariani et al., 2024), yang kemudian dianalisis menggunakan rumus penting bagi pelanggan.

$$LI_i = \frac{\sum_{j=1}^J S_{ij} \cdot x_i}{N} \quad (3)$$

Keterangan :

LI_i = *Level of importance*
 S_i = *number of respondents i*
 x_i = *weight value* (lihat Tabel 2)
 N = *number of respondents*

Tabel 2 Weight Value Importance

x_i	Atribut Kepentingan	Bobot
B1	Sangat Tidak Penting	1
B2	Tidak Penting	2
B3	Cukup Penting	3
B4	Penting	4
B5	Sangat Penting	5

3. Langkah ketiga yaitu menyusun kebutuhan teknis sistem (*HOWs*), yang memuat respons teknis terhadap kebutuhan pengguna. Matriks ini dibangun berdasarkan masukan dari ahli pengembangan sistem web, khususnya yang berkaitan dengan pengelolaan data laboratorium. Setiap atribut teknis diklasifikasikan berdasarkan kekuatan korelasinya baik positif maupun negatif (Mardhiana et al., 2022), sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Relationship Between Technical Response

<i>Technical Response Relationship</i>		
<i>Symbol</i>	<i>Description</i>	<i>Value</i>
++	<i>Positive, strong Relationship</i>	+9
+	<i>Medium relationship</i>	+3
<i>Empty</i>	<i>No relationship</i>	0
-	<i>negative Relationship</i>	-3
-Z	<i>Negative strong relationship</i>	-9

4. Tahap keempat, yakni analisis pesaing, tidak dilakukan dalam penelitian ini karena berada di luar ruang lingkup kajian, sebagaimana dijelaskan pada bagian batasan masalah.
5. Langkah kelima adalah pemetaan hubungan antara atribut teknis (*HOWs*) dan kebutuhan pengguna (*WHATs*). Analisis ini menunjukkan sejauh mana tiap atribut teknis mampu memenuhi ekspektasi pengguna, dengan tingkat hubungan yang diklasifikasikan ke dalam sangat kuat, sedang, lemah, atau tidak ada. Simbol relasi antara keduanya ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Technical Response Symbol

<i>Technical Response Relationship</i>		
<i>Symbol</i>	<i>Description</i>	<i>Value</i>
●	<i>Strong Relationship</i>	9
○	<i>Medium Relationship</i>	3
△	<i>Weak Relationship</i>	1

6. Tahapan keenam melibatkan penghitungan tingkat kepentingan relatif antara *HOWs* dan *WHATs*, berdasarkan bobot kebutuhan dan kekuatan hubungan antar elemen (Barutçu, 2019). Perhitungan ini bertujuan untuk menentukan prioritas teknis dalam pengembangan sistem.

absolute importance :

$$AI_j = \sum_{i=1}^n Relationship_{ij} \times LI_i \quad (4)$$

Keterangan :

AI_j = *absolute importance*

LI_i = *level of importance*

$Relationship_{ij}$ = nilai hubungan WHAT dan HOW

Kemudian, dihitung *relative importance :*

$$RI_j = \frac{AI_j}{\sum AI_j} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan :

RI_j = *relative importance*

AI_j = *absolute importance*

7. Terakhir, tahap ketujuh adalah penentuan target desain, yaitu menetapkan nilai *relative importance* pada setiap atribut teknis untuk dijadikan arah pengembangan. Target teknis ini menjadi dasar dalam merancang sistem yang mampu memenuhi harapan pengguna secara optimal (Barutçu, 2019).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan sampel yang sama dengan jumlah populasi, yaitu seluruh laboran laboratorium farmasi sebanyak tujuh orang.

A. Uji Validitas dan Reliabilitas

Tabel 5 menyajikan hasil uji validitas terhadap kuesioner kebutuhan pengguna dalam perancangan sistem informasi persediaan. Instrumen tersebut dinyatakan valid karena nilai korelasi hitung (*r*-hitung) lebih besar dibandingkan *r*-tabel. Dengan jumlah item sebanyak 14 dan taraf signifikansi 0,05, nilai *r*-tabel adalah 0,532.

Table 5 Hasil Uji Validitas Data Kuesioner Laboran

Item	Pearson Correlation	Significant	Status
QLA1	0,860	0,013	Valid
QLA2	0,877	0,009	Valid
QLA3	0,769	0,043	Valid
QLA4	0,939	0,002	Valid
QLA5	0,953	0,001	Valid
QLA6	0,953	0,001	Valid
QLA7	0,862	0,013	Valid
QLA8	0,953	0,001	Valid
QLA9	0,939	0,002	Valid
QLA10	0,939	0,002	Valid
QLA11	0,953	0,001	Valid
QLA12	0,877	0,009	Valid
QLA13	0,939	0,002	Valid
QLA14	0,769	0,043	Valid

Selanjutnya, Tabel 6 menunjukkan hasil uji reliabilitas. Kuesioner dinyatakan reliabel apabila nilai koefisien *Cronbach's Alpha* melebihi 0,60. Seluruh item dalam kuesioner memiliki nilai lebih besar dari batas minimum tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen yang digunakan memiliki konsistensi internal yang baik.

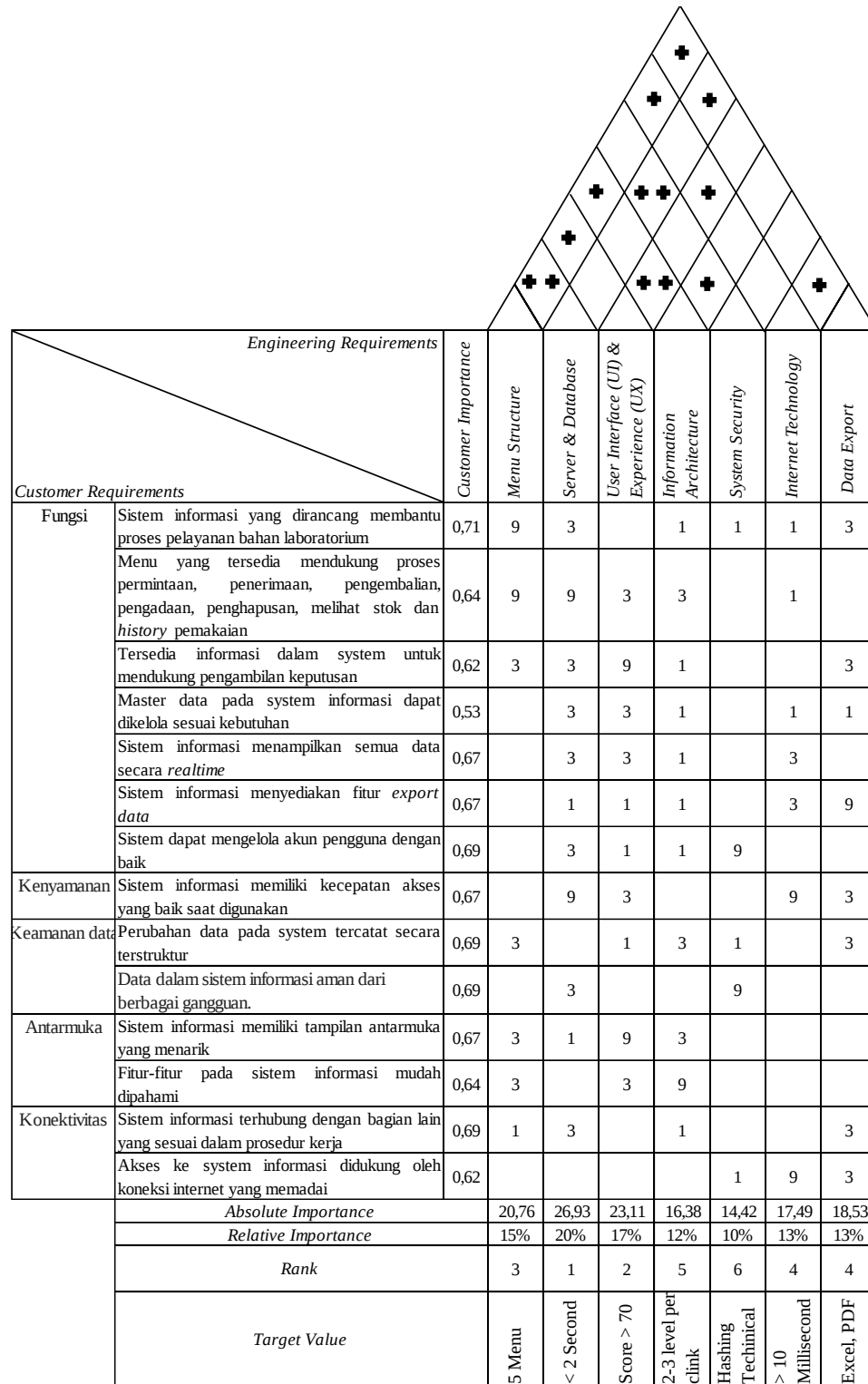
Table 6 Hasil Uji Reliabilitas Data Kuesioner Laboran

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,978	0,982	14

B. House of Quality Matrix

Secara umum, *House of Quality* (HoQ) merupakan metode yang digunakan untuk menerjemahkan *voice of customer* ke dalam bentuk spesifikasi teknis sistem (Irawati &

Ezrani, 2018) dalam (Zulkarnain et al., 2023) Gambar 3 menggambarkan hasil matriks HoQ untuk perancangan sistem informasi persediaan bahan laboratorium, yang dirancang khusus untuk mendukung peran laboran sebagai pengelola utama.



Gambar 3 House of Quality Laboran

KESIMPULAN

Untuk merancang sistem yang sesuai kebutuhan, masukan dari pengguna atau *voice of customer*—dalam hal ini para laboran—sangat diperlukan. Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis matriks *House of Quality* (HoQ) yang ditampilkan pada Gambar 3, ditemukan bahwa terdapat lima kebutuhan pengguna dengan tingkat kepentingan tertinggi, yaitu: (1) sistem informasi dapat mendukung layanan bahan laboratorium, (2) pengelolaan akun pengguna yang baik, (3) pencatatan perubahan data secara terstruktur, (4) keamanan data dari gangguan, dan (5) integrasi sistem dengan unit lain sesuai alur kerja.

Sementara itu, dari sisi *engineering requirements*, berdasarkan nilai *absolute importance* dan *relative importance*, terdapat tiga aspek teknis yang menjadi prioritas utama, yakni: *server and database*, *user interface and user experience* (UI/UX), serta *menu structure*. Ditemukan hubungan korelasi positif yang kuat antara *server and database* dengan *menu structure*, serta hubungan sedang antara *menu structure* dengan UI/UX. Target teknis yang ditetapkan meliputi kecepatan *server and database* kurang dari dua detik per proses, struktur menu terdiri atas lima bagian utama, dan skor usability sistem untuk UI/UX minimal berada di atas angka 70.

Minimnya kajian terdahulu yang menerapkan *House of Quality* (HoQ) atau *Quality Function Deployment* (QFD) dalam pengembangan sistem informasi menjadi tantangan tersendiri dalam penelitian ini. Oleh karena itu, diperlukan studi lanjutan untuk membandingkan efektivitas pendekatan HoQ dengan metode lain dalam konteks perancangan sistem. Selain itu, agar sistem yang dirancang dapat menjawab permasalahan secara nyata, hasil analisis HoQ perlu dilanjutkan ke tahap implementasi kode program sehingga sistem benar-benar siap digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriantoro, I., Hadikristanto, W., & Putra, A. F. (2022). Rancangan Sistem Pendataan Fisik Kendaraan di PT Tass Engineering Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 8(2), 121–134. <https://doi.org/10.37012/jtik.v8i2.1230>
- Barutçu, S. (2019). mHealth apps design using quality function deployment. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 32(4), 698–708. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-08-2018-0195>
- Darisman*, A., Widiyanto, M. H., & Informatics, School of Computer Science, Universitas Bina Nusantara, Indoneisa. (2019). Design and Development of Pharmaceutical Company Information System Based on Website using the Waterfall Model. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8(4), 3989–3993. <https://doi.org/10.35940/ijrte.D8610.118419>
- Dewi, E. K., Dahlui, M., Chalidyanto, D., & Rochmah, T. N. (2020). Achieving cost-efficient management of drug supply via economic order quantity and minimum-maximum stock level. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 20(3), 289–294. <https://doi.org/10.1080/14737167.2019.1633308>
- Diana, I. P. A., & Pratama, I. P. A. (2019). Designing Inventory Information Systems at UD. Miasa Desktop-Based. *ACSIE (International Journal of Application Computer Science and Informatic Engineering)*, 1(1), 21–30. <https://doi.org/10.33173/acsie.36>

- Hariyanto, Budisantoso W., & Prabow, A. R. (2021). DESIGN AND DEVELOPMENT INFORMATION SYSTEM CODIFICATION OF THE NAVY INSUPPORT PLANNING MAINTENANCE SYSTEM (PMS). *International Journal of ASRO*, 12.
- Kusariani, F., Fauziyah, F., & Whendasmoro, R. G. (2024). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGADAAN SPARE PART MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER BERBASIS WEB. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 3(2). <https://doi.org/10.46306/sm.v3i2.61>
- Mardhiana, H., Rachmawati, D., Winati, F. D., & Yamani, A. Z. (2022). Implementation of Quality Function Deployment (QFD) for Decision Making in Improving Integrated Academic Information System. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 6(1), 92–107. <https://doi.org/10.29407/intensif.v6i1.16790>
- Sampat, A. M., Kumar, R., Pushpangatha Kurup, R., Chiu, K., Saucedo, V. M., & Zavala, V. M. (2021). MULTISITE supply planning for drug products under uncertainty. *AIChE Journal*, 67(1), e17069. <https://doi.org/10.1002/aic.17069>
- Sitohang, H., Matatula, F., Palangkaraya, S., No, J. G. O., & Raya, P. (2023). IMPLEMENTASI APLIKASI WEB SEBAGAI SISTEM INFORMASI GUDANG DI CAFÉ XYZ Implementation of Web Applications as Information Systems. . . *Volume*, 5.
- Solekhan, S., Dahlan, M., Susanto, A., Cahyo Wibowo, B., & Indira Asri, V. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi Inventarisasi dan Peminjaman Peralatan Laboratorium. *Jurnal Teknologi*, 16(2), 111–119. <https://doi.org/10.34151/jurtek.v16i2.4542>
- Srivastava, K., Kumar, C. D., & Kumar, J. (2020). *Implementation of Inventory Management System*.
- Susanti, H., & Asmoro, C. P. (2023). SiDal Development (Laboratory Big Data System) in Basic Physics Laboratory. *Techno Jurnal Penelitian*, 12(2). <https://doi.org/10.33387/tjp.v12i2.5797>
- Susanto, D. A., & Purnomo, H. D. (2023). *Perancangan Sistem Informasi Gudang Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel*. 10(1).
- Tri Hidayat, A., Nugroho, A., & Saifullah, S. (2020). WEB DEVELOPMENT BASED ON SDLC CONCEPT APPROACH IN E-COMMERCE AT BASUKI JAYA PHARMACY. *International Journal of Engineering Technology and Natural Sciences*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.46923/ijets.v2i1.73>
- Zhang, Z. L., Wang, Y. F., & Li, Y. (2019). Inventory control model based on multi-attribute material classification: An integrated grey-rough set and probabilistic neural network approach. *Advances in Production Engineering & Management*, 14(1), 93–111. <https://doi.org/10.14743/apem2019.1.314>
- Zulkarnain, Z., Apriyanti, Y., Aulia, A. D., Pratiwi, W., & Imam, S. (2023). House of Quality sebagai Pengendalian Kualitas Produk pada Kemasan Karton Lipat. *Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)*, 17(1), 115. <https://doi.org/10.22441/pasti.2023.v17i1.011>