

# Pengujian Aplikasi Seluler WAMSY (*Warehouse Management System*) pada *Raw Material Warehouse* Menggunakan Metode *Black Box*

Redieta Fatimatuz Zahro<sup>1</sup>, Imam Arifin<sup>1</sup>, Joko Priambodo<sup>1</sup> dan Aris Budiarto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Elektro Otomasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

<sup>2</sup>Departemen Mekatronika, Politeknik Manufaktur Bandung

e-mail: arifin-i@ee.its.ac.id

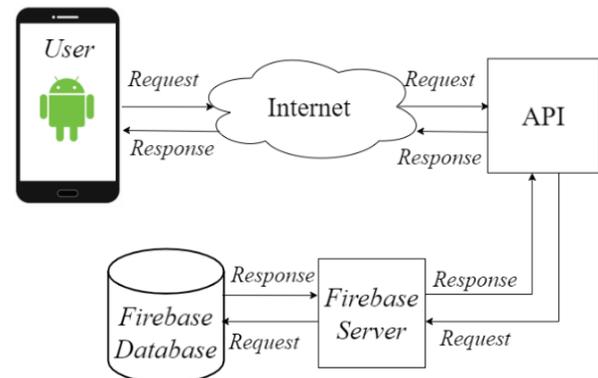
**Abstrak**—Warehouse Management System pada raw material warehouse di PT Parametrik Solusi Integrasi menggunakan Microsoft Excel memiliki kekurangan pada pengambilan stok menggunakan formulir hardcopy yang berjalan tidak efisien. Keberagaman media pengiriman laporan stok juga menyebabkan pengawasan tidak realtime. Karena proyek dan produksi di PT Parametrik Solusi Integrasi bersifat massive, mobile, dan variative, maka dibutuhkan media yang praktis, mudah, dan portable untuk mempercepat aktivitasnya. Maka dilakukan perancangan dan implementasi aplikasi seluler WAMSY untuk membantu sistem manajemen gudang dan diuji menggunakan metode black box. Hasilnya, aplikasi WAMSY dapat mengintegrasikan proses manajemen gudang dalam satu aplikasi dengan persentase pengujian black box sebesar 96,46% dan diperkuat oleh kriteria sangat layak menurut pengguna sebesar 88%.

**Kata Kunci**—Aplikasi Seluler, Metode Black Box, Warehouse Management System.

## I. PENDAHULUAN

WAREHOUSE merupakan bagian yang penting dari suatu perusahaan. Setiap perusahaan memerlukan gudang sebagai tempat penyimpanan barang/persediaan, baik persediaan barang mentah, barang setengah jadi, maupun barang jadi [1]. *Warehouse* dapat ditemukan di setiap pengorganisasian *supply chain*. Perusahaan sangat memungkinkan memiliki beberapa jenis *warehouse* dalam proses produksi, seperti *raw material warehouse*, *semi-finished products warehouse*, dan *finished products warehouse* [2]. *Warehousing* (pergudangan) memiliki beberapa manfaat, yaitu mengoptimalkan pelaksanaan logistik, memastikan produktivitas, dan mengurangi biaya transportasi. Pelaksanaan *warehousing* tidak lepas dari peran *warehouse management system* (sistem manajemen gudang) yang digunakan untuk mengontrol dan mengoptimalkan sistem *warehouse*. Proses dasar tipikal pada *warehouse management system* adalah penerimaan barang, penyimpanan barang, pemilihan/pengambilan barang, titik konsolidasi, dan pemesanan barang [2].

*Raw material warehouse* pada PT Parametrik Solusi Integrasi juga mengadopsi sistem manajemen gudang yang lebih sederhana. Terdapat proses penerimaan barang dari vendor, pengecekan barang, penyimpanan barang, pemesanan barang, dan pengambilan barang. Keseluruhan proses tersebut telah terdata pada Microsoft Excel. Namun, proses tersebut tidak terintegrasi sehingga butuh waktu dan alur yang panjang untuk menyelesaikan satu proses. Kemudian, pemesanan stok tidak efisien karena *warehouse admin* harus merekap ulang data stok yang dipesan oleh



Gambar 1. Arsitektur system.

*engineer* melalui formulir *hardcopy* ke Microsoft Excel.

## II. WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM

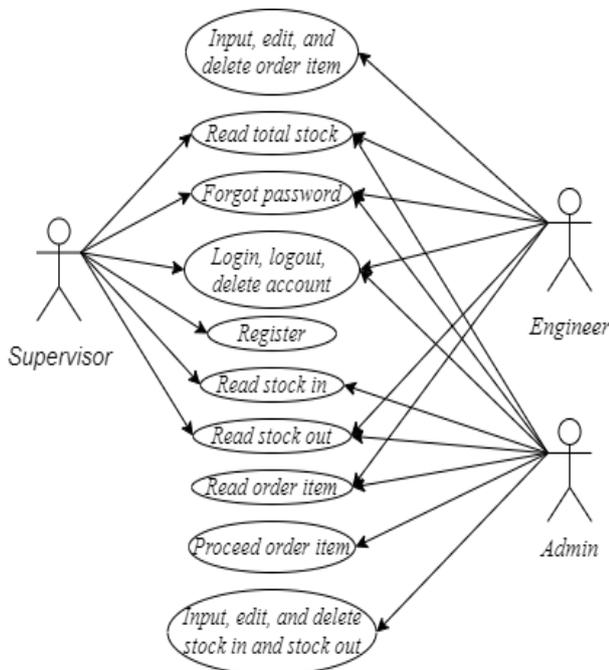
Perkembangan dalam sistem manajemen gudang sudah banyak menggunakan ERP (Enterprise Resource Planning) seperti Aeon yang merupakan aplikasi website dan mobile untuk monitoring persediaan obat-obatan dan dilengkapi dengan notifikasi untuk prediksi pengisian ulang. Aeon menggunakan Java sebagai bahasa pemrograman dalam membangun aplikasi seluler. Hasilnya, 87% responden lebih setuju menggunakan aplikasi tersebut daripada sistem manual [3].

## III. NOSQL DATABASE

Penggunaan aplikasi membutuhkan media penyimpanannya, yaitu *database*. Salah satu *database* adalah NoSQL (*Not Only SQL*) *Database Management* (DBMS) non-relasional yang unik dan memiliki aksesibilitas, reliabilitas, dan skalabilitas yang tinggi untuk data yang besar. NoSQL *database* dirancang untuk mengatasi kumpulan data yang kompleks dan luas [4]. Pada umumnya, NoSQL *database* sangat berpengalaman pada evolusi *big data* dan dapat mengatasi tingginya pertumbuhan data dengan baik. Namun, ada kekurangan dalam masalah sekuritas dan harus menggunakan metode eksternal untuk memastikan keamanan *database*. Hal tersebut masih bisa ditoleransi mengingat perkembangan dan prospek NoSQL *database* yang luar biasa [5].

## IV. ARSITEKTUR SISTEM

Arsitektur sistem aplikasi seluler WAMSY memiliki



Gambar 2. Use case diagram.

hubungan antar unsur yang ditunjukkan pada Gambar 1.

### V. USE CASE DIAGRAM

Use Case Diagram sebagai definisi perilaku sebuah sistem pada aplikasi seluler WAMSY ditunjukkan pada Gambar 2.

### VI. METODE PENGUJIAN BLACK BOX

Pengujian memiliki tujuan untuk melihat apakah sistem yang telah dibuat sudah sesuai dengan tujuan awal pembuatan dan layak digunakan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode pengujian *black box* dan pengujian kelayakan aplikasi menurut pengguna. Metode pengujian *black box* bertujuan untuk mengetahui kesalahan fungsionalitas yang terdapat di dalam sistem [6]. Skenario uji coba metode *black box* adalah sebagai berikut:

#### A. Equivalence Partitioning

Equivalence Partitioning adalah pengujian data masukan yang tidak sesuai dengan tipe data. Data akan direkam jika masukan sesuai dengan tipe data yang ditentukan.

#### B. Boundary Value Analysis

Boundary value analysis atau analisis nilai batas adalah seleksi kasus uji untuk menguji batasan nilai *input*. Nilai masukan bisa melebihi atau kurang dari nilai batas yang ditentukan.

#### C. Comparison Testing

Comparison testing atau pengujian perbandingan adalah pengujian tampilan pada versi data yang sama menggunakan *device* yang berbeda. Pengujian ini berfungsi untuk memastikan semua versi data dapat menghasilkan keluaran yang dan menyesuaikan.

#### D. Sample Testing

Sample testing atau pengujian sampel adalah pengujian nilai yang terpilih dari sebuah kelas ekuivalen untuk menghasilkan data benar sesuai masukan dari pengguna.

Tabel 1. Koefisien dari Equivalence Partitioning

Modul	e	n	c	Jumlah pertanyaan	Kr	Ks
Admin	0	1	0,5	2	1	1

Tabel 2. Persentase Equivalence Partitioning

Modul	f	n	P
Admin	2	1	100%

Tabel 3. Koefisien dari Boundary Value Analysis

Modul	e	n	c	Jumlah pertanyaan	Kr	Ks
Admin	0	1	0,5	1	1	1
Engineer	0	7	0,5	1	1	1
Supervisor	0	2	0,5	1	1	1

Tabel 4. Persentase Boundary Value Analysis

Modul	f	n	P
Admin	1	1	100%
Engineer	7	7	100%
Supervisor	2	2	100%

#### E. Robustness Testing

Pengujian kekuatan (*robustness testing*) adalah pengujian untuk membuktikan hasil yang tidak valid ketika masukan juga tidak valid. Masukan yang tidak valid bisa berasal dari data acak, data salah, atau tipe data tidak sesuai.

#### F. Behavior Testing

Hasil analisis belum akurat jika pengujian hanya dilakukan sekali. Maka, perlu dilakukan pengujian data berkali-kali dengan *behavior testing* atau pengujian perilaku. Pengujian perilaku dilakukan dengan memasukkan data berkali-kali hingga mencapai batas yang ditentukan. Pengujian ini digunakan untuk menganalisis *data stack*.

#### G. Cause-Effect Relationship Testing

Cause-effect relationship testing atau pengujian hubungan sebab-akibat. Pengujian dilakukan pada kondisi aliran data mulai dari *create*, *read*, *update*, dan *delete*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah aliran data berjalan sesuai dengan algoritma.

#### H. Performance Testing

Performance testing atau pengujian kinerja adalah evaluasi kemampuan program untuk beroperasi dengan benar dipandang dari sisi acuan kebutuhan, misalnya ukuran pemakaian memori.

Pengujian juga melibatkan pendapat pengguna mengenai kelayakan aplikasi secara keseluruhan. Modul pengujian *black box* akan dibagi menjadi 3, yaitu modul untuk *admin*, *engineer*, dan *supervisor*. Masing-masing modul akan berisi langkah-langkah untuk pengujian. Formulir dan aplikasi dibagikan dengan bentuk *link* Google Form. Sementara aplikasi dibagikan dalam bentuk QR Code yang berisi *link* Google Drive.

### VII. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan menggunakan UAT (*User Acceptance Test*) berdasarkan metode *black box* yang dilakukan terhadap *engineer*, *project manager*, dan

Tabel 5.  
Koefisien dari *Comparison Testing*

Modul	e	n	c	Jumlah pertanyaan	Kr	Ks
Admin	0	12	0,5	12	1	1
Engineer	0	49	0,5	7	1	1
Supervisor	1	16	0,5	8	0,94	0,75

Tabel 6.  
Persentase *Comparison Testing*

Modul	f	n	P
Admin	12	12	100%
Engineer	49	49	100%
Supervisor	15	16	93,75%

Tabel 7.  
Koefisien dari *Sample Testing*

Modul	e	n	c	Jumlah pertanyaan	Kr	Ks
Admin	0	8	0,5	8	1	1
Engineer	0	35	0,5	5	1	1
Supervisor	0	10	0,5	5	1	1

Tabel 8.  
Persentase *Sample Testing*

Modul	f	n	P
Admin	8	8	100%
Engineer	35	35	100%
Supervisor	10	10	100%

*procurement team* di PT Parametrik solusi Integrasi dengan menggunakan 3 modul pengujian untuk *user level admin, engineer, dan supervisor*. Responden yang didapatkan berjumlah 10 orang dengan rincian 1 orang sebagai *admin*, 2 orang sebagai *supervisor*, dan 7 orang sebagai *engineer*.

A. *Pengujian Black Box*

Nilai kelayakan skala dari skenario pengujian *black box* berdasarkan skala *guttman* dihitung menggunakan koefisien reproduibilitas (Kr) dan koefisien skalabilitas (Ks). Koefisien reproduibilitas adalah jumlah kesalahan yang menyimpang dari pola idealnya. Sementara koefisien skalabilitas adalah batas toleransi penyimpangan. Nilai koefisien reproduibilitas dianggap baik digunakan jika lebih besar sama dengan 0,90. Sementara nilai koefisien skalabilitas dianggap baik untuk digunakan jika lebih besar sama dengan 0,60. Rumus koefisien reproduibilitas dan koefisien skalabilitas dijelaskan pada rumus (1) dan rumus (2) [7-8].

$$Kr = 1 - \frac{e}{n} \tag{1}$$

$$Ks = 1 - \frac{e}{k} \tag{2}$$

dengan

Kr = koefisien reproduibilitas

Ks = koefisien skalabilitas

e = jumlah penyimpangan

n = jumlah pertanyaan x jumlah responden

k = jumlah penyimpangan yang diharapkan dimana

k = c (n – jumlah pertanyaan)

c = kemungkinan jawaban benar. Karena alternatif jawaban adalah “ya” dan “tidak”, maka nilai c adalah 0,5.

Teknik analisis data menggunakan penghitungan kuantitatif berupa presentase. Interpretasi penghitungan persentase akan menghasilkan penarikan kesimpulan yang tepat. Rumus penghitungan persentase dapat dilihat pada

Tabel 9.  
Koefisien dari *Robustness Testing*

Modul	e	n	c	Jumlah pertanyaan	Kr	Ks
Admin	0	12	0,5	12	1	1
Engineer	0	63	0,5	6	1	1
Supervisor	0	16	0,5	8	1	1

Tabel 10.  
Persentase *Robustness Testing*

Modul	f	n	P
Admin	12	12	100%
Engineer	63	63	100%
Supervisor	16	16	100%

Tabel 11.  
Koefisien dari *Behavior Testing*

Modul	e	n	c	Jumlah pertanyaan	Kr	Ks
Admin	0	8	0,5	8	1	1
Engineer	0	28	0,5	4	1	1

Tabel 12.  
Persentase *Behavior Testing*

Modul	f	n	P
Admin	8	8	100%
Engineer	28	28	100%

rumus (3) [8-9].

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \tag{3}$$

dimana,

P = persentase

f = frekuensi jawaban “ya”

n = jumlah pertanyaan x jumlah responden

B. *Equivalence Partitioning*

*Equivalence Partitioning* memiliki tujuan untuk mengetahui respon sistem terhadap masukan yang tidak sesuai dengan tipe data. Pengujian ini memiliki ekspektasi hasil data tidak terekam pada *database* jika data masukan tidak sesuai dengan tipe data yang telah ditentukan. Hasil pengujian dan analisis ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

C. *Boundary Value Analysis*

*Boundary Value Analysis* bertujuan untuk mengetahui respon sistem terhadap masukan data lebih atau data kurang. Pengujian ini memiliki ekspektasi hasil data tidak terekam pada *database* ketika data masukan kurang atau melebihi batas yang diberikan. Hasil pengujian dan analisis ditampilkan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

D. *Comparison Testing*

*Comparison testing* bertujuan untuk mengetahui respon sistem terhadap tampilan *user interface* untuk setiap halaman pada perangkat pengguna. Pengujian ini memiliki ekspektasi hasil tampilan *user interface* kompatibel untuk setiap perangkat pengguna dengan batas ukuran layar minimal 5,2 *inches*. Hasil pengujian dan analisis ditampilkan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

E. *Sample Testing*

*Sample testing* bertujuan untuk mengetahui respon sistem terhadap masukan data benar. Pengujian ini memiliki ekspektasi hasil yang ditampilkan sesuai dengan data benar yang dimasukkan. Hasil pengujian dan analisis ditampilkan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 13.

Koefisien dari *Cause-Effect Relationship Testing*

Modul	e	n	c	Jumlah pertanyaan	Kr	Ks
Admin	0	8	0,5	8	1	1
Engineer	0	28	0,5	4	1	1

Tabel 14.

Persentase *Cause-Effect Relationship Testing*

Modul	f	n	P
Admin	8	8	100%
Engineer	28	28	100%

Tabel 15.

*Performance Testing Modul Admin*

No.	Skenario Uji	Sistem		Selisih Waktu (detik)
		Konven-sional	WAMSY	
1	Pendataan stok masuk dengan jenis barang baru	403	373	30
2	Pendataan stok masuk dengan jenis barang baru	360	356	4
3	Pendataan stok keluar	182	149	33
4	Pemesanan barang	785	642	143
5	Laporan rekap stok masuk atau stok keluar	58	81	-23

Tabel 16.

Persentase Hasil Pengujian *Black Box* Setiap Modul

%	Modul		
	Admin	Engineer	Supervisor
A	100	-	-
B	100	100	100
C	100	100	93,75
D	100	100	100
E	100	100	100
F	100	100	-
G	100	100	-
H	80	80	80
Mean	97,5	97,14	94,75

Keterangan:

A = *Equivalence Partitioning*

B = *Boundary Value Analysis*

C = *Comparison Testing*

D = *Sample Testing*

E = *Robustness Testing*

F = *Behavior Testing*

G = *Cause-Effect Relationship Testing*

H = *Performance Testing*

F. *Robustness Testing*

*Robustness testing* bertujuan untuk mengetahui respon sistem terhadap data masukan yang tidak sesuai dengan isi *database* dan tipe data, Pengujian ini memiliki ekspektasi data yang dihasilkan tidak akan disimpan dan diolah pada *database*. Hasil pengujian dan analisis ditampilkan pada Tabel 9 dan Tabel 10.

G. *Behavior Testing*

*Behavior testing* bertujuan untuk mengetahui respon sistem terhadap banyak data yang dimasukkan berulang. Pengujian ini memiliki ekspektasi konsistensi data dan data tidak *stack*. Hasil pengujian dan analisis ditampilkan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

H. *Cause-Effect Relationship Testing*

*Cause-Effect Relationship* bertujuan untuk mengetahui respon sistem terhadap *data flow sequence* mulai dari *create data*, *read data*, *update data*, dan *delete data*. Pengujian ini memiliki ekspektasi kesesuaian sekuen dan data benar. Hasil pengujian dan analisis ditampilkan pada Tabel 13 dan Tabel 14.

I. *Performance Testing*

*Performance testing* pada pengujian ini dibagi ke dalam variabel waktu dan memori. *Performace testing* dengan variabel waktu bertujuan untuk mengetahui perbandingan lama waktu proses antara sistem konvensional dan aplikasi WAMSY. Ekspektasi hasil yang diharapkan untuk variabel waktu adalah penggunaan aplikasi WAMSY unggul dalam kecepatan waktu proses. Hasil pengujian dan analisis ditampilkan pada Tabel 15.

Tabel 16 menunjukkan tabel rata-rata (*mean*) dari setiap modul untuk skenario pengujian *black box*. Kemudian dilakukan penghitungan rata-rata dari ketiga modul tersebut untuk mendapatkan nilai total persentase pengujian *black box* menggunakan rumus (4). Maka didapatkan nilai persentase sebesar 96,46%.

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

dimana

$\bar{x}$  = rata-rata (*mean*)

$x_i$  = total nilai

$n$  = jumlah data

Tabel 17.  
Bobot nilai skala *Likert*

Skala	Keterangan	Nilai
E	Sangat Tidak Setuju	1
D	Tidak Setuju	2
C	Kurang Setuju	3
B	Setuju	4
A	Sangat Setuju	5

Tabel 18.  
Penguujian kelayakan aplikasi menurut pengguna

No	Pertanyaan	SS	S	KS	TD	STS
1	Menurut Anda, apakah dengan menggunakan aplikasi WAMSY, pekerjaan anda sebagai supervisor dan berhubungan langsung dengan raw material warehouse lebih terbantu?	5	4	1	0	0
2	Menurut Anda, apakah WAMSY layak untuk diterapkan pada raw material warehouse di PT Parametrik Solusi Integrasi?	5	4	1	0	0
<b>Total</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Keterangan:  
 SS = Sangat Setuju  
 S = Setuju  
 KS = Kurang Setuju  
 TS = Tidak Setuju  
 STS = Sangat Tidak Setuju

Tabel 19.  
Tabel Kriteria Nilai Interval

Interval	Kriteria
20% - 36%	Sangat tidak layak
37% - 52%	Tidak layak
53% - 68%	Kurang layak
69% - 84%	Layak
85% - 100%	Sangat layak

1) *Penguujian Kelayakan Aplikasi Menurut Pengguna*

Pendapat responden pada kelayakan aplikasi menurut pengguna dijabarkan dengan skala likert. Skala *likert* digunakan untuk mengatur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena social [8]. Analisis skala *Likert* dimulai dari pemberian bobot nilai pada skala *likert*. Pembobotan dapat dilihat pada Tabel 17. Kemudian dilakukan pencarian skor tertinggi dan skor terendah berdasarkan rumus (5) dan rumus (6).

$$X = \text{Skor tertinggi likert} \times n \tag{5}$$

$$Y = \text{Skor terendah likert} \times n \tag{6}$$

Setelah skor tertinggi dan skor terendah didapatkan, maka dilakukan penghitungan interval nilai untuk mendapatkan kriteria interpretasi skor dengan rumus (7).

$$\text{Interval} = \frac{X-Y}{\text{nilai skor tertinggi}} \tag{7}$$

Kemudian dilakukan penetapan interval penilaian dan penentuan kriteria pada masing-masing interval. Nilai indeks persentase pada rumus (8) dibandingkan dengan nilai interval untuk menentukan kriterianya.

$$\text{Indeks\%} = \frac{\text{Total Skor}}{X} \times 100 \tag{8}$$

Dimana total skor =  $\sum$  (jumlah responden x nilai).

Penguujian kelayakan aplikasi menurut pengguna dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi WAMSY sudah siap digunakan untuk kepentingan *raw material warehouse* di PT Parametrik Solusi Integrasi. Hasil penguujian bisa dilihat pada Tabel 18.

Pengolahan pertama skala *likert* dari penguujian kelayakan

aplikasi menurut pengguna adalah menghitung skor perolehan tertinggi dan terendah dengan rumus (5) dan rumus (6).

$$X = \text{Skor tertinggi likert} \times n$$

$$X = 5 \times 10 \times 2$$

$$X = 100$$

$$Y = \text{Skor terendah likert} \times n$$

$$Y = 1 \times 10 \times 2$$

$$Y = 20$$

Interval dari kriteria skor didapatkan dengan rumus (7) bernilai 16. Penilaian interval kriteria dapat dilihat dari tabel 19. Dalam tabel 19 tidak dimulai dari angka 0% karena nilai terendah *likert* adalah 20%. Mencari nilai total skor dengan menjumlahkan hasil perkalian dari jumlah responden dan nilai untuk semua nilai.

$$\text{Total skor} = (1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 2) + (4 \times 8) + (5 \times 10)$$

$$\text{Total skor} = 88$$

Kemudian indeks persentasenya dihitung dengan rumus (8) sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

$$\text{Indeks \%} = \frac{\text{Total skor}}{X} \times 100$$

$$\text{Indeks \%} = \frac{88}{100} \times 100$$

$$\text{Indeks \%} = 88$$

Maka, nilai kelayakan aplikasi menurut pengguna dinilai sebesar 88% dengan status sangat layak.

### VIII. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu aplikasi WAMSY dapat digunakan sesuai fungsionalitasnya pada *raw material warehouse* di PT Parametrik Solusi Integrasi berdasarkan hasil analisis pengujian sebesar 96,46% dengan kriteria sangat layak sebesar 88%. Fitur pencatatan stok masuk, stok keluar, pemesanan, dan laporan rekap dapat berjalan sesuai kebutuhan yang telah ditentukan di awal. Aplikasi WAMSY juga mempersingkat proses di dalam *warehouse management system* sehingga waktu yang digunakan lebih efisien.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Haslindah, F. Fadhi, A. Adrianto, and R. Mansyur, "Pengaruh implementasi warehouse management system terhadap inventory control finish good berbasis barcode pt. Dharana inti boga," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 12, no. 2, pp. 1760--1763, 2017.
- [2] M. Ten Hompel and T. Schmidt, *Warehouse Management*. New Jersey: Springer, 2008.
- [3] A. Wahid, K. Ahmad, G. Tyagi, and M. Rizvi, "Anti-theft cloud apps for android operating system," in *International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks*, 2014, pp. 765--769.
- [4] N. Backialakshmi and M. Manikandan, "Data de duplication using n0sql databases in cloud," in *International Conference on Soft-Computing and Networks Security (ICSNS)*, 2015, pp. 1--4.
- [5] K. Sahatqija, J. Ajdari, X. Zenuni, B. Raufi, and F. Ismaili, "Comparison Between Relational and NOSQL Databases," in *41st international convention on information and communication technology, electronics and microelectronics (MIPRO)*, 2018, pp. 0216--0221.
- [6] U. Hanifah, R. Alit, and S. Sugiarto, "Penggunaan metode black box pada pengujian sistem informasi surat keluar masuk," *SCAN-Jurnal Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 11, no. 2, pp. 33--40, 2016.
- [7] F. Rangkuti, *Riset Pemasaran*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 1997.
- [8] A. Yulandina, C. Antoni, and A. Firmada, "Optimalisasi unsur live shoot dan motion graphic untuk promosi digital lembaga paud," *J. Digit. Educ. Commun. Arts*, vol. 1, no. 1, pp. 1--19, 2018, doi: 10.30871/deca.v1i1.588.
- [9] B. Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana, 2011.