

Implementasi Metode Klasifikasi ABC pada *Warehouse Management System* PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera

Ivan Chatisa¹, Istianah Muslim², Rika Perdana Sari³

Abstract—Warehouse is a place used to store and put items owned by company. There are many activities carried out in the warehouse, starting from data collection process to management of the items. However, there are still companies that have difficulty in collecting data and management of available items. As the process of collecting goods is still done manually, it takes a long time to find information from the item. Therefore, a Warehouse Management System (WMS) was built by implementing the ABC classification method to help the company in managing items at the warehouse. ABC classification method is a method used to group items into certain classes based on the annual demand of the item. This method is used to regulate the placement of items in the warehouse. After the ABC method is implemented on the system, the company is able to arrange the items and to obtain the information of the most needed items by consumers easier. The result of User Acceptance Test (UAT), which was conducted 3 times, states that all of user needs have been fulfilled and accepted entirely. Then, based on the results of the questionnaire recapitulation distributed to employees as many as 30 respondents, it is obtained that as many as 91,33% of respondents state that the system is easy to use and provides complete and accurate information (strongly agree).

Intisari—Gudang merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan dan meletakkan barang yang dimiliki oleh perusahaan. Terdapat banyak aktivitas yang dilakukan di gudang, mulai dari proses pendataan barang hingga proses manajemen terhadap barang tersebut. Akan tetapi, masih ada perusahaan yang kesulitan dalam melakukan pendataan dan manajemen terhadap barang yang tersedia. Hal ini dikarenakan proses pendataan barang masih dilakukan dengan manual, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk mencari informasi dari barang tersebut. Oleh karena itu, dibangunlah *Warehouse Management System* (WMS) dengan mengimplementasikan metode klasifikasi ABC untuk membantu pihak perusahaan dalam melakukan manajemen barang dalam gudang. Metode klasifikasi ABC merupakan metode yang digunakan untuk melakukan pengelompokan barang ke dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan permintaan tahunan dari barang tersebut. Metode ini digunakan untuk mengatur peletakan barang pada gudang. Setelah dilakukan penerapan metode ABC pada sistem, pihak perusahaan merasa terbantu dalam melakukan penyusunan dan peletakan barang serta mengetahui informasi barang yang paling banyak dibutuhkan oleh konsumen. Berdasarkan hasil pengujian User Acceptance Test (UAT) yang dilakukan sebanyak tiga kali, disimpulkan

bahwa seluruh kebutuhan pengguna telah terpenuhi dan diterima secara keseluruhan. Kemudian berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner yang disebarakan kepada karyawan sebanyak 30 responden, diperoleh sebanyak 91,33% menyatakan sistem mudah digunakan dan menyediakan informasi yang lengkap dan akurat (sangat setuju).

Kata Kunci— Pergudangan, *Warehouse Management System* (WMS), Metode Klasifikasi ABC, Tata Letak Barang, *User Acceptance Test* (UAT).

I. PENDAHULUAN

PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang bisnis, yaitu menjual peralatan elektronik dan perlengkapan keperluan rumah tangga. Perusahaan ini memiliki banyak kantor cabang yang tersebar luas di seluruh Indonesia. Di kota Pekanbaru, perusahaan ini memiliki tiga buah kantor yang terdiri atas kantor pusat dan kantor cabang. PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera sudah memiliki sistem informasi pergudangan, tetapi sistem ini belum dapat sepenuhnya membantu pihak perusahaan dalam melakukan manajemen barang pada setiap gudang.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada admin gudang PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera pada bulan Juli 2017, diketahui bahwa pihak perusahaan kesulitan dalam melakukan pendataan dan manajemen setiap barang pada gudang di perusahaan tersebut. Sistem informasi pada perusahaan ini berfungsi untuk melakukan pemesanan barang elektronik dan furnitur ke vendor maupun distributor. Selain itu, sistem ini memiliki fungsi lain, yaitu untuk melakukan pendataan barang pada gudang, tetapi pendataan barang menyangkut ke seluruh gudang yang berada pada kota Pekanbaru. Sistem informasi pergudangan ini memiliki beberapa kekurangan, di antaranya adalah: (1) sistem belum terintegrasi dengan setiap gudang yang ada pada kantor; (2) perhitungan cicilan setiap barang dilakukan secara terpisah sehingga sulit untuk mengetahui informasi detail barang tersebut. Meskipun sudah memiliki sistem informasi pergudangan, pendataan barang pada gudang dari setiap kantor masih menggunakan buku ataupun kertas serta menggunakan Microsoft Excel untuk melakukan proses perhitungan cicilan harga tiap barang, sehingga mempersulit pihak perusahaan dalam mengetahui informasi barang tersebut.

Peletakan barang pada gudang di PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera masih tidak teratur, yaitu dengan meletakkan barang pada ruang yang kosong. Akibatnya, pihak perusahaan kesulitan dalam melakukan manajemen barang pada gudang dari setiap kantor. Apabila konsumen ingin membeli barang dari kantor tersebut, pihak perusahaan akan mengecek gudang dari kantor tersebut terlebih dahulu dengan cara manual. Jika

¹Mahasiswa, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari (Patin) No. 1, Rumbai, Umban Sari, Rumbai, Kota Pekanbaru, Riau 28265 (telp: 0761-53939; fax: 0761-53939; e-mail: ivan14ti@alumni.pcr.ac.id)

^{2,3}Dosen, Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Caltex Riau, Jl. Umban Sari (Patin) No. 1, Rumbai, Umban Sari, Rumbai, Kota Pekanbaru, Riau 28265 (telp: 0761-53939; fax: 0761-53939; e-mail: istianah@pcr.ac.id, rika@pcr.ac.id)

barang yang diinginkan oleh konsumen tersebut tidak tersedia pada kantor tersebut, manajer dari kantor tersebut akan menghubungi setiap kepala cabang untuk memenuhi permintaan konsumen. Akibatnya, konsumen merasa tidak puas terhadap pelayanan yang diberikan oleh perusahaan tersebut.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada makalah ini dirancang sebuah *Warehouse Management System* (WMS) dengan mengimplementasikan metode klasifikasi ABC. Metode klasifikasi ABC merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan pengelompokan barang ke dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan permintaan tahunan dari barang tersebut. Metode ini digunakan untuk melakukan klasifikasi setiap barang pada gudang untuk membantu dalam menentukan peletakan barang pada gudang berdasarkan permintaan tahunan dari barang tersebut.

II. METODOLOGI

A. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang pergudangan telah banyak dilakukan. Penelitian yang pertama membahas tentang perbaikan sistem inventori dan penyusunan tata letak Kelengkapan Standar Unit (KSU) perusahaan menggunakan metode klasifikasi ABC [1].

Pada penelitian kedua dibahas dan dianalisis pengendalian persediaan obat generik menggunakan metode analisis ABC, metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Reorder Point* (ROP) di apotek [2].

Penelitian selanjutnya membahas tentang penerapan dan perbandingan kelas menggunakan metode ABC dalam pengendalian persediaan minyak goreng pada toserba [3].

Perbandingan penelitian dalam makalah ini dengan penelitian terdahulu ditunjukkan dalam Tabel I.

B. Warehouse Management System (WMS)

WMS merupakan kunci utama dari modul *Enterprise Resource Planning* (ERP), yaitu *Supply Chain Management*. Tujuan utama dari WMS ini adalah mengontrol segala proses yang terjadi dalam gudang dimulai dari proses pengiriman barang (*shipping*), penerimaan barang (*receiving*), penyimpanan barang (*putaway*), perpindahan barang (*move*), penentuan stok barang (*cycle count*), dan proses pengambilan barang di gudang (*picking*). Selain itu WMS juga dapat memberikan fasilitas pemberitahuan lokasi penyimpanan barang berdasarkan jumlah barang, sehingga area penyimpanan dapat terpakai secara optimal [4].

C. Klasifikasi ABC

Metode klasifikasi ABC adalah metode pengelolaan inventori dengan cara mengelompokkan barang berdasarkan tingkat penggunaan barang. Metode ini menjelaskan bahwa peranan penting dalam inventori tersebut berasal dari tingkat penggunaan barang yang besar tetapi memiliki jumlah *item* yang sedikit [5].

Pengelompokan klasifikasi ABC dibagi menjadi tiga kategori, yaitu sebagai berikut [6].

1. Kategori A apabila penyerapan dana sekitar 70%-80% dari seluruh modal yang disediakan oleh inventori dan

kuantitas barang sekitar 10%-20% dari semua barang yang dikelola, dengan persentase kumulatif kecil dari 75%. Barang pada kategori A akan diletakkan di posisi paling depan gudang dan mudah untuk diakses oleh petugas pergudangan.

TABEL I
PERBANDINGAN PENELITIAN TERDAHULU DENGAN PENELITIAN SEKARANG

Penelitian	Deskripsi Penelitian
[1]	Penelitian ini bertujuan untuk membantu dalam mengatur urutan peletakan Kelengkapan Standar Unit (KSU).
[2]	Pada penelitian ini metode ABC ini digunakan untuk mengetahui obat generik yang termasuk kelompok A, B, dan C. Selanjutnya, metode EOQ digunakan untuk mengetahui jumlah pesanan ekonomis serta perhitungan ROP untuk mengetahui titik pemesanan kembali obat generik tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk membantu apotek dalam pengadaan obat sehingga terjadi kesinambungan antar tingkat pelayanan dan biaya.
[3]	Pada penelitian ini metode ABC digunakan untuk mengetahui merek minyak goreng yang mempunyai prioritas persediaan tertinggi pada perusahaan, sehingga dapat dikategorikan memiliki pengaruh besar terhadap operasi perusahaan.
Penelitian saat ini	Melakukan klasifikasi barang berdasarkan permintaan tahunan barang pada perusahaan retail (penjualan barang elektronik dan furnitur) menggunakan metode klasifikasi ABC. Penelitian ini bertujuan untuk membantu pihak perusahaan dalam melakukan pengendalian dan pencarian barang yang dibutuhkan konsumen beserta letak dari barang tersebut

2. Kategori B apabila penyerapan dana sekitar 15% dari seluruh modal yang disediakan oleh inventori (sesudah kategori A) dan kuantitas barang sekitar 20%-40% dari semua barang yang dikelola, dengan persentase kumulatif antara 75%-95%. Barang pada kategori ini akan diletakkan setelah batas dari kategori A atau berada pada posisi tengah gudang.
3. Kategori C apabila penyerapan dana sekitar sekitar 5% dari seluruh modal yang disediakan oleh inventori (tidak termasuk A dan B) dan kuantitas barang sekitar 50%-60% dari semua barang yang dikelola, dengan persentase kumulatif antara 95%-100%. Barang yang berada pada kategori c akan diletakkan di posisi paling belakang dari gudang tersebut.

Adapun teknik prosedur untuk mengelompokkan material-material persediaan ke dalam kelas A, B, dan C antara lain sebagai berikut [7].

1. Menentukan volume penggunaan per periode waktu (biasanya per tahun) dari material-material persediaan yang akan diklasifikasikan.
2. Perkalian volume penggunaan per periode waktu (per tahun) dari setiap material persediaan dengan biaya per unitnya untuk memperoleh nilai total penggunaan biaya per periode waktu (per tahun) untuk setiap material persediaan itu.

3. Menjumlahkan nilai total penggunaan biaya dari semua material persediaan itu untuk memperoleh nilai total penggunaan biaya agregat (keseluruhan).
4. Membagi nilai total penggunaan biaya dari semua material itu dengan nilai total penggunaan biaya agregat untuk menentukan persentase nilai total penggunaan biaya dari setiap material inventori itu.
5. Mendaftarkan material-material itu dalam bentuk ranking persentase nilai total penggunaan biaya dengan urutan menurun dari terbesar sampai terkecil.
6. Mengklasifikasikan material-material persediaan itu ke dalam kelas A, B, dan C

D. Black Box Testing

Pengujian *black-box* atau pengujian fungsional merupakan pengujian yang mengabaikan mekanisme internal sistem ataupun komponen sistem itu sendiri dan hanya fokus kepada keluaran yang diperoleh dalam menjawab masukan yang dipilih atau dieksekusi [8].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan implementasi program, perlu dilakukan analisis dan desain sistem untuk mempermudah implementasi program sebagai acuan untuk menghasilkan program yang baik.

A. Perhitungan Klasifikasi ABC

Metode klasifikasi ABC merupakan metode yang digunakan untuk mengelompokkan barang-barang berdasarkan banyaknya permintaan barang tersebut. Pengelompokan ini digunakan untuk mengatur peletakan barang pada gudang. Barang pada kategori A akan diletakkan pada posisi depan dari gudang, pada kategori B, barang akan diletakkan pada posisi tengah gudang, dan pada kategori C, barang akan diletakkan pada posisi belakang dari gudang.

TABEL II
SAMPSEL DATA BARANG

Item	Permintaan Tahunan (Annual Demand)	Cost/Unit (Rp)
TOSHIBA LED TV 32PU	36	2.899.000
Kulkas TOSHIBA GR M2450	24	2.649.000
Laptop ACER ASPIRE V5	18	7.320.000
Mesin Cuci SHARP	29	2.475.000
AC SHARP AP7NSY 3/4PK	41	3.349.000
Lemari LP504	53	549.000
Meja Makan DS-338	13	2.999.000
Sofa 3 SEATER LORETO	22	4.599.000
TV STAND MORGAN	32	1.820.000
TV LWS LG32"	17	5.148.000

Dalam wawancara pertama pada tanggal 15 April 2017, admin gudang memberikan beberapa data barang keluar pada bulan Maret. Data ini digunakan untuk melakukan perhitungan menggunakan metode klasifikasi ABC. Proses perhitungan metode klasifikasi ABC adalah sebagai berikut.

1) *Histori Barang Keluar*: Diketahui data permintaan tahunan barang dari PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera pada tahun 2017 seperti diperlihatkan pada Tabel II.

Kolom permintaan tahunan barang (*annual demand*) merupakan jumlah permintaan tahunan setiap barang dan kolom *cost/unit* merupakan harga jual setiap *item*.

2) *Menghitung Harga Jual Tahunan Tiap Barang*: Setelah diperoleh data permintaan tahunan barang yang keluar, ditentukan biaya permintaan tahunan dari barang tersebut dengan cara mengalikan permintaan tahunan tiap barang dengan harga per unit barang tersebut. Adapun hasil dari perhitungan biaya permintaan setiap barang ditunjukkan pada Tabel III.

TABEL III
PERHITUNGAN PERMINTAAN BARANG SETAHUN

Item	Permintaan tahunan X cost/unit (Rp)
TOSHIBA LED TV 32PU	104.364.000
Kulkas TOSHIBA GR M2450	63.576.000
Laptop ACER ASPIRE V5	131.760.000
Mesin Cuci SHARP	71.775.000
AC SHARP AP7NSY 3/4PK	137.309.000
Lemari LP504	29.097.000
Meja Makan DS-338	38.987.000
Sofa 3 SEATER LORETO	101.178.000
TV STAND MORGAN	58.240.000
TV LWS LG32"	87.516.000
Total	823.802.000

Kemudian ditentukan total biaya keseluruhan barang yang keluar tersebut. Total biaya ini digunakan untuk menentukan persentase permintaan dari setiap barang tersebut.

3) *Menghitung Persentase Penjualan Setiap Barang*: Untuk mendapatkan nilai persentase dari setiap barang, dilakukan proses pembagian antara biaya permintaan dari setiap barang dengan total biaya dari seluruh barang yang keluar. Hasil dari perhitungan persentase setiap barang ditunjukkan pada Tabel IV.

TABEL IV
PERHITUNGAN PERSENTASE BIAYA PERMINTAAN

Item	(Permintaan tahunan × (cost/unit)/Total (%)
TOSHIBA LED TV 32PU	12,66 %
Kulkas TOSHIBA GR M2450	7,71 %
Laptop ACER ASPIRE V5	15,99 %
Mesin Cuci SHARP	8,71 %
AC SHARP AP7NSY 3/4PK	16,66 %
Lemari LP504	3,53 %
Meja Makan DS-338	4,73 %
Sofa 3 SEATER LORETO	12,28 %
TV STAND MORGAN	7,06 %
TV LED LG32"	10,62 %

4) *Mengurutkan Barang Berdasarkan Persentase Tertinggi*: Kemudian dilakukan proses pengurutan nilai dari persentase yang tertinggi hingga nilai terendah. Berdasarkan proses pengurutan ini, akan diperoleh kelompok barang yang paling banyak diminati oleh konsumen pada setiap tahunnya. Pada Tabel V ditunjukkan hasil dari pengurutan persentase dari nilai tertinggi hingga nilai terendah.

TABEL V
URUTAN PERSENTASE PERMINTAAN BARANG

Item	(Permintaan tahunan × cost/unit)/Total (%)
AC SHARP AP7NSY 3/4PK	16,66 %
Laptop ACER ASPIRE V5	15,99 %
TOSHIBA LED TV 32PU	12,66 %
Sofa 3 SEATER LORETO	12,28 %
TV LED LG32"	10,62 %
Mesin Cuci SHARP	8,71 %
Kulkas TOSHIBA GR M2450	7,71 %
TV STAND MORGAN	7,06 %
Meja Makan DS-338	4,73 %
Lemari LP504	3,53 %

5) *Menghitung Kumulatif Permintaan Barang*: Selanjutnya dilakukan perhitungan dari nilai persentase tersebut untuk mendapatkan nilai kumulatif tiap barang. Hasil dari perhitungan kumulatif tiap barang disajikan pada Tabel VI.

TABEL VI
MENGHITUNG PERSENTASE KUMULATIF PERMINTAAN BARANG

Item	(Permintaan tahunan × cost/unit)/Total	Persentase Kumulatif
AC SHARP AP7NSY 3/4PK	16,66 %	16,66 %
Laptop ACER ASPIRE V5	15,99 %	32,65 %
TOSHIBA LED TV 32PU	12,66 %	45,31 %
Sofa 3 SEATER LORETO	12,28 %	57,59 %
TV LED LG32"	10,62 %	68,21 %
Mesin Cuci SHARP	8,71 %	76,92 %
Kulkas TOSHIBA GR M2450	7,71 %	84,63 %
TV STAND MORGAN	7,06 %	91,69 %
Meja Makan DS-338	4,73 %	96,42 %
Lemari LP504	3,53 %	100 %

6) *Menentukan Kelas/Kategori Barang*: Setelah mendapatkan persentase kumulatif dari setiap barang, dilakukan pengelompokan pada barang tersebut berdasarkan nilai kumulatif yang didapat sebelumnya. Pengelompokan ini digunakan untuk menentukan kategori/kelas dari barang. Berikut merupakan hasil dari pengelompokan barang tersebut.

a. Kelas A (Persentasi Kumulatif antara < 75%)

Didapat *item* yang berada pada kelas A adalah AC SHARP AP7NSY 3/4PK, Laptop ACER ASPIRE V5, TOSHIBA LED TV 32PU, sofa 3 SEATER LORETO, dan TV LED LG32".

b. Kelas B (Persentasi Kumulatif antara 75% - 95%) :

Didapat *item* yang berada pada kelas B adalah mesin cuci SHARP, kulkas TOSHIBA GR M2450, dan TV STAND MORGAN.

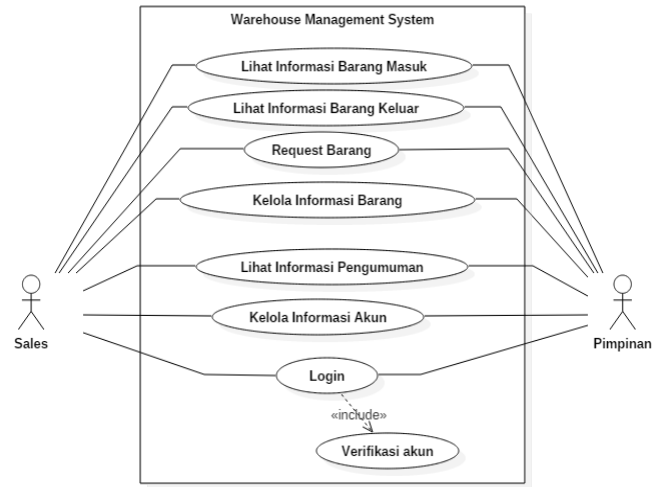
c. Kelas C (Persentasi Kumulatif antara 95% - 100%)

Didapat *item* yang berada pada kelas C adalah Meja makan DS-338 dan lemari LP504.

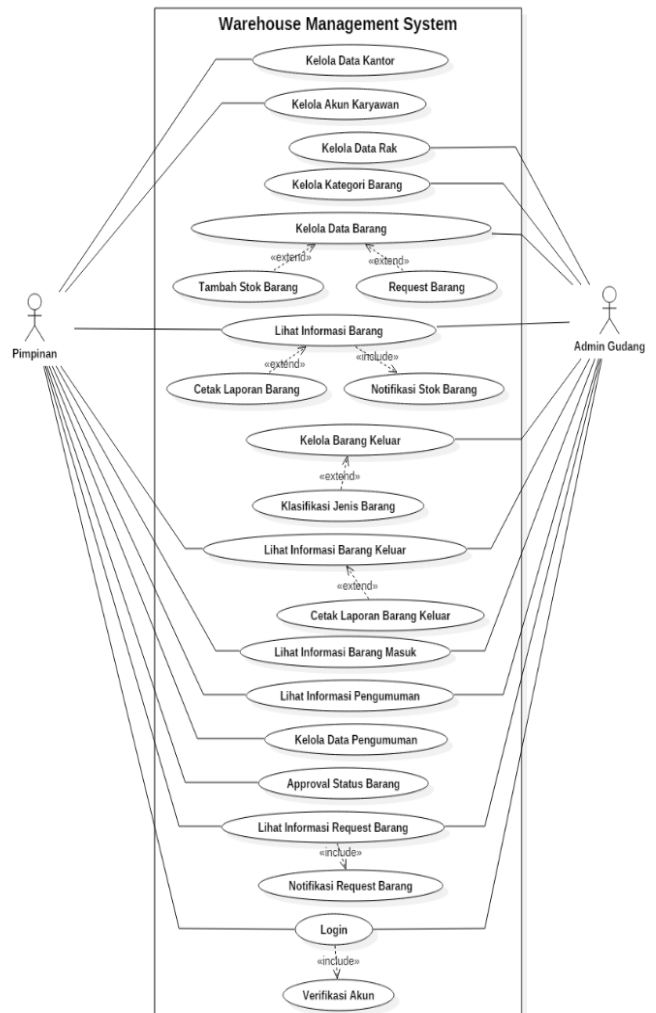
B. Use Case Diagram

Use case diagram adalah diagram yang menggambarkan sisi fungsionalitas dari aplikasi yang akan dirancang. Gbr. 1

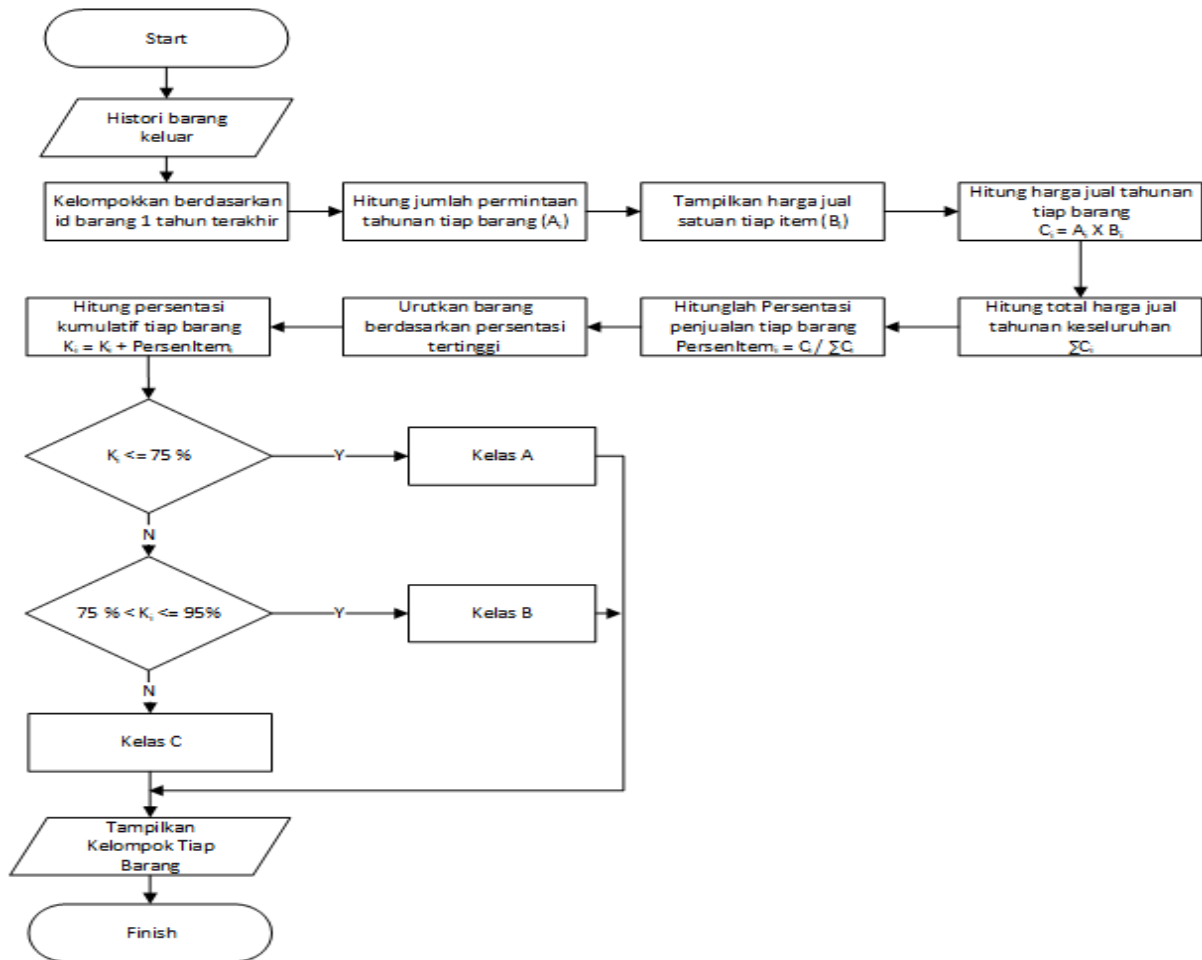
digunakan oleh karyawan dalam melihat informasi barang pada gudang menggunakan aplikasi *mobile* sedangkan Gbr. 2 digunakan oleh admin gudang dalam melakukan manajemen barang yang tersedia pada gudang menggunakan *website*.



Gbr. 1 Use case diagram (mobile).



Gbr. 2 Use case diagram (website).



Gbr. 3 Diagram alir klasifikasi ABC.

Tabel Klasifikasi ABC

Id Barang	Nama Barang	Persentasi Permintaan Tahunan	Persentasi Kumulatif	Klasifikasi
ACSHRAP7NSY	AC Sharp AP7NSY 3/4 PK	23,22 %	23,22 %	A
NBAAV5	Laptop Acer Aspire (V5)	14,74 %	37,96 %	A
TV32PU	TOSHIBA LED TV 32PU	11,67 %	49,63 %	A
SFSL3	Sofa Seater Loreto 3	11,32 %	60,95 %	A
TVLEDL32	TV LED LG 32 Inch	9,79 %	70,73 %	A
MCSHARP	Mesin Cuci SHARP	8,03 %	78,76 %	B
KULM2450	Kulkas Toshiba GR M2450	7,11 %	85,87 %	B
TVSMORG	TV Stand Morgan	6,51 %	92,39 %	C
MMDS338	Meja Makan DS338	4,36 %	96,75 %	C
LEMLP504	Lemari LP504	3,25 %	100,00 %	C

Proses

Gbr. 5 Tampilan proses klasifikasi barang.

C. Diagram Alir Klasifikasi ABC

Diagram alir ini menjelaskan tentang penggunaan metode klasifikasi ABC dalam menentukan lokasi peletakan barang berdasarkan kelas yang didapatkan seperti pada Gbr. 3.

D. Entity Relational Diagram (ERD)

Entity Relational Diagram (ERD) merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antara data di dalam basis data

Laporan Pengelompokan (Klasifikasi ABC)

Tabel Klasifikasi ABC					
ID Barang	Nama Barang	Persentasi Permintaan	Persentasi Kumulatif	Klasifikasi	Aksi
AC_BE-AC000194_PKU01	AC SANKEN 1 PK EM-09DL	14,70 %	14,70 %	A	
TV_BE-LED000322_PKU01	LED SHARP 32 LE-260I	11,80 %	26,50 %	A	
TV_BE-COMP00038_PKU01	BIG BAND POLYTRON BB 5210	10,50 %	37,16 %	A	
PC_BC-CF00052_PKU01	KOMPUTER PHILIPS 2 CORE	7,19 %	44,35 %	A	
NB_BC-LP00157_PKU01	NOTEBOOK ACER V5 121	6,39 %	50,74 %	A	
KK_BE-FRE00033_PKU01	FREEZER SHARP FJM109M-SS	6,09 %	56,84 %	A	
TV_BE-LED00011_PKU01	LED 32 SAMSUNG EH4000	6,09 %	62,93 %	A	
KK_BE-REF00137_PKU01	REFRIGATOR POLYT PR21BGB	5,76 %	68,69 %	A	
MC_BE-WSH00205_PKU01	WASHER SHARP ES-M005P-WB/WR	5,41 %	74,10 %	A	
TV_BE-LED00215_PKU01	LED SHARP 32 LE-32 107I	5,09 %	79,19 %	B	
KK_BE-REF00244_PKU01	REFRIGERATOR LG 201 CH	4,29 %	83,49 %	B	
KK_BE-REF00108_PKU01	REFRI SHARP SJ-M190D-FW/FF/FB	3,85 %	87,33 %	B	

Gbr. 6 Tampilan perubahan klasifikasi barang.

[9]. Adapun desain tabel basis data yang digunakan untuk menyimpan setiap data yang digunakan sistem adalah seperti pada Gbr. 4 di akhir makalah.

E. Implementasi Website Warehouse Management System (WMS)

1) *Tampilan Proses Klasifikasi Barang*: Gbr. 5 merupakan tampilan halaman klasifikasi barang berdasarkan permintaan tahunan barang.

Halaman ini berisikan informasi tentang barang-barang yang telah dilakukan klasifikasi barang. Klasifikasi barang ini didapatkan berdasarkan histori barang keluar dari gudang tersebut. Apabila waktu klasifikasi barang tersebut tiba, tombol proses akan aktif dan dapat ditekan untuk menyimpan informasi perubahan barang berdasarkan klasifikasi barang terbaru.

2) *Tampilan Perubahan Klasifikasi Barang*: Gbr. 6 merupakan tampilan halaman proses klasifikasi barang. Sistem akan menampilkan halaman ini ketika pengguna menekan tombol proses pada halaman klasifikasi barang. Halaman ini berisikan informasi barang yang terjadi perubahan lokasi klasifikasi barang dan pengguna juga dapat menentukan lokasi rak setelah klasifikasi barang. Apabila barang tersebut berada pada lokasi klasifikasi baru, maka sistem akan menampilkan *icon new* pada nama barang tersebut. Pada *id* barang terdapat *hyperlink* untuk melihat informasi detail barang pada klasifikasi tersebut.

3) *Tampilan Detail Histori Perubahan Setiap Barang*: Pada Gbr. 7 ditampilkan detail informasi barang yang telah dilakukan klasifikasi. Informasi ini berisi lokasi klasifikasi barang terakhir sebelum dilakukan proses klasifikasi barang.

4) *Tampilan Perubahan Lokasi Barang*: Gbr. 8 merupakan tampilan perubahan lokasi barang setelah dilakukan pengelompokan barang berdasarkan klasifikasi ABC. Gbr. 8 menunjukkan rekomendasi lokasi rak berdasarkan kategori A. Pada halaman ini, peletakan lokasi rak akan ditentukan berdasarkan klasifikasi dari barang tersebut.



Gbr. 7 Detail klasifikasi barang.

Form Perubahan Lokasi Rak Barang

Nama Barang :
LED SHARP 32 LE-260I (TV_BE-LED000322_PKU01)

Klasifikasi : A

Lokasi Rak Lama :
B002 (L03_PKU01)

Rak :
A002 (Prioritas)
A003 (Prioritas)
A001
A009
A008
A007
A006
A005
A004
A010

Gbr. 8 Tampilan perubahan lokasi barang.

5) *Tampilan Laporan Barang*: Gbr. 9 merupakan tampilan halaman pencetakan laporan barang yang tersedia pada gudang. Halaman ini berisikan informasi barang seperti nama barang, stok barang, harga barang, dan harga cicilan tiap barang. Apabila stok barang tersebut kurang dari 1, maka *background* nama barang akan berubah menjadi warna merah.

6) *Tampilan Laporan Permintaan Barang*: Gbr. 10 merupakan tampilan halaman pencetakan laporan permintaan barang tahunan barang pada gudang. Halaman ini berisikan informasi barang seperti nama barang, jumlah keluar,

persentase permintaan, dan pengelompokan barang berdasarkan klasifikasi ABC.

No	Nama Barang	Stok	Harga	Uang Muka	Cicilan						
					EK	SK	C	10K	12K	15K	
1	AC SANKEN 1 PK EM-09DL	4	3.753.090	0	775.000	625.000	526.000	463.000	401.000	321.000	261.000
2	Air Cooler Midea AC120-16AR	1	1.526.940	0	305.000	253.000	202.000	172.000	151.000	131.000	111.000
3	DISPENSER TD 377	2	130.230	0	29.000	23.000	19.000	16.000	14.000	12.000	10.000
4	DISPENSER GIOVANI	2	130.230	0	29.000	23.000	19.000	16.000	14.000	12.000	10.000
5	DISPENSER TD	3	133.875	0	27.000	23.000	19.000	16.000	14.000	12.000	10.000

Gbr. 9 Tampilan laporan barang.

No	Nama Barang	Jumlah Keluar	Persentase Permintaan	ABC
1	LED SHARP 32 LE-260L	14	43,17 %	A
2	AC SANKEN 1 PK EM-09DL	4	10,17 %	A
3	BIG BAND POLYTRON BB 5210	2	5,48 %	A
4	KOMPUTER PIII P3-2 C/DIE	1	3,73 %	A
5	NOTEBOOK ACER VS 121	1	3,32 %	A
6	LED SHARP 32 LE-260L	1	3,27 %	A
7	FREEZER SHARP FJ-M10N-SS	1	3,16 %	B
8	LED 32 SAMSUNG LE4000	1	3,16 %	B
9	REFRIGERATOR POLYTRON P3000	1	2,95 %	B
10	WASHER SHARP ES-SM9P-W/WVR	1	2,81 %	B
11	LED SHARP 32 LE-32 1071	1	2,64 %	B
12	REFRIGERATOR LG 201 CH	1	2,63 %	B
13	Air Cooler Midea AC120-16AR	1	2,61 %	B
14	REFRI SHARP SLM1900FWTDFR	1	2,60 %	B
15	LED SANKEN 24 SLE-242HDV	1	1,88 %	B
16	WASHER SHARP ES-SM9P-W/WVR	1	1,44 %	B

Gbr. 10 Tampilan laporan permintaan barang.

7) *Tampilan Laporan Barang Keluar*: Gbr. 11 merupakan tampilan halaman pencetakan laporan barang keluar. Pada halaman ini barang akan dikelompokkan berdasarkan banyaknya barang yang keluar pada bulan tertentu. Halaman ini berisikan informasi seperti nama barang, jumlah barang keluar, harga satuan barang, total biaya pengeluaran, dan banyaknya barang yang keluar secara keseluruhan.

No	Nama Barang	Jumlah Keluar	Harga Satuan
1	AC SANKEN 1 PK EM-09DL	4	3.753.090
2	Air Cooler Midea AC120-16AR	1	1.526.940
3	BIG BAND POLYTRON BB 5210	2	4.054.500
4	DISPENSER GIOVANI	1	130.230
5	DISPENSER TD 377	4	130.230
6	DVD SANKEN SDD-1090	1	507.410
7	FREEZER SHARP FJ-M10N-SS	1	4.066.810
8	HOME THEATER LG DSH1205/2140S	1	2.065.500
9	KOMPUTER PIII P3-2 C/DIE	1	4.066.800
10	LED 32 SAMSUNG LE4000	1	4.066.800
11	LED SANKEN 24 SLE-242HDV	1	2.772.260
12	LED SHARP 32 LE-260L	14	4.066.750
13	LED SHARP 32 LE-32 1071	1	3.061.800
14	LED SHARP 32 LE-260L	1	4.066.750
15	NOTEBOOK ACER VS 121	1	4.066.800
16	REFRI SHARP SLM1900FWTDFR	1	2.866.250
17	REFRIGERATOR POLYTRON P3000	1	4.414.000
18	REFRIGERATOR LG 201 CH	1	3.289.800
19	SPEAKER AKTIF SHARP SANS-2990	1	1.333.000
20	WASHER SANKEN TW-670	1	2.437.200
21	WASHER SHARP ES-SM9P-W/WVR	1	4.144.226
22	WASHER SHARP ES-SM9P-W/WVR	1	2.147.200
TOTAL		44 Unit	Rp. 147.626.800

Gbr. 11 Tampilan laporan barang keluar.

8) *Tampilan Request Barang ke Gudang Lain*: Gbr. 12 merupakan tampilan halaman request barang pada sistem informasi per gudang. Sebelum masuk ke halaman ini, pengguna harus memilih tombol tambah stok barang pada halaman daftar barang, lalu sistem akan menampilkan popup yang terdiri atas dua pilihan, yaitu tambah stok dan request

barang. Ketika tombol *request* ditekan, maka sistem akan melakukan *filter* barang yang ingin di-request berdasarkan masing-masing kantor yang tersedia. Setelah tombol proses ditekan, sistem akan menampilkan *form request* barang yang terdiri atas nama barang, jumlah barang yang diinginkan, dan tanggal *request* barang tersebut.

Tambah Stok Barang

Gbr. 12 Tampilan request barang ke gudang lain.

9) *Tampilan Halaman Status Permintaan Barang*: Gbr. 13 merupakan tampilan halaman daftar request barang Kantor Delima (PKU02). Halaman ini berisikan informasi barang yang di-request oleh suatu kantor/gudang.

ID Barang	Jumlah Barang	Tanggal Masuk	Kantor Barang	Status
BIG BAND POLYTRON	1	2018-03-08 03:26:14.0	Kantor Nangka (PKU01)	Tertima
DVD SANKEN SDD-1090	1	2018-03-08 03:26:26.0	Kantor Flamboyan (PKU03)	Tertima
LED SHARP 32 LE-260L	1	2018-03-08 03:26:34.0	Kantor Flamboyan (PKU03)	Tertima
WASHER SANKEN TW 670	1	2018-03-08 03:26:45.0	Kantor Nangka (PKU01)	Tertima

Gbr. 13 Tampilan halaman status permintaan barang.

F. Implementasi Mobile Warehouse Management System (WMS)

1) *Tampilan Menu Utama*: Gbr. 14 merupakan halaman utama ketika pengguna yang login memiliki hak akses sebagai pimpinan (*brand manager*)/sales.

Pada halaman utama *mobile* ini, terdapat beberapa elemen sebagai berikut.

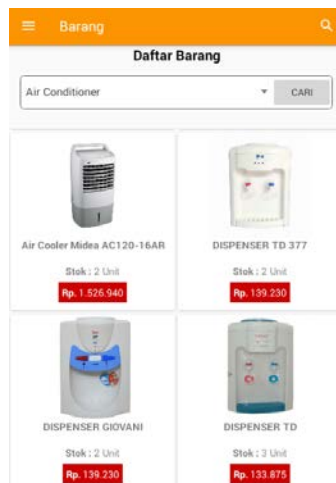
- Fitur pencarian barang untuk mencari barang yang diinginkan berdasarkan nama barang.
- *Navigation Drawer* yang berisikan menu-menu utama sistem, seperti menu *home*, profil, dan *logout*.
- Menu *Barang Masuk* untuk menampilkan informasi barang masuk berdasarkan waktu tertentu.
- Menu *Informasi Stok* untuk menampilkan informasi barang yang memiliki stok kecil dari 1.
- Menu *Daftar Barang* untuk menampilkan informasi barang dari setiap kantor gudang.
- Menu *Klasifikasi ABC* untuk menampilkan informasi barang berdasarkan kategori ABC.

2) *Tampilan Halaman List Barang*: Gbr. 15 merupakan tampilan halaman Daftar Barang yang ada pada gudang.

Sistem juga dapat menampilkan informasi barang berdasarkan kategori yang diinginkan.



Gbr. 14 Tampilan menu utama.



Gbr. 15 Tampilan halaman list barang.

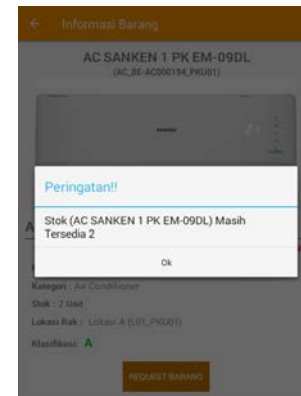
3) *Tampilan Detail Barang*: Gbr. 16 merupakan halaman tampilan detail barang. Halaman ini berisi informasi barang seperti gambar barang, nama barang, harga, dan cicilan barang tersebut. Pada sistem ini juga terdapat fitur *request* barang apabila stok barang tersebut sudah habis dan diinginkan oleh konsumen.



Gbr. 16 Tampilan detail barang.

4) *Tampilan Halaman Request Barang*: Gbr. 17 merupakan tampilan *request* barang. Sistem akan melakukan pengecekan terhadap stok barang terlebih dahulu. Jika stok

barang tersebut tidak tersedia, maka pengguna harus memasukkan jumlah barang yang diinginkan oleh konsumen dan jika stok masih tersedia, maka sistem akan menampilkan peringatan dan pengguna tidak dapat melakukan *request* barang.



Gbr. 17 Tampilan halaman *request* barang.

G. Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis yang dilakukan adalah pengujian *User Acceptance Test* (UAT). Pada pengujian UAT ini, pengguna akan menggunakan sistem tersebut dan mengisi lembar pengujian tentang sistem yang dibangun. Pada lembar pengujian terdapat 43 butir pernyataan yang disajikan kepada pengguna. Butir-butir pernyataan tersebut terdiri atas 12 butir pernyataan untuk pengujian pada aplikasi Android dan 31 butir pernyataan untuk pengujian aplikasi *website*. Pengujian UAT ini dilakukan selama tiga kali pengujian. Pengujian kedua yaitu dengan menggunakan pengujian kuesioner. Pengujian ini dilakukan oleh 30 orang responden yang merupakan *sales* dari PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera. Skala yang digunakan yaitu skala Likert dengan sepuluh pernyataan.

1) *Analisis Pengujian User Acceptance Test*: Berdasarkan pengujian UAT sistem yang ke-1, terdapat 12 butir pernyataan uji aplikasi *mobile* yang diberikan kepada *sales* dari PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera. Pengujian ini dilakukan selama dua hari, yaitu pada tanggal 5–6 Januari 2018. Pada hari pertama, *sales* mengisi enam butir pernyataan uji dan berdasarkan pengujian tersebut, diketahui bahwa seluruh fungsionalitas tersebut dapat berjalan dan bekerja dengan baik. Akan tetapi, terdapat keluhan dari *sales* yang menggunakan aplikasi Android tersebut. Ketika *sales* ingin melihat informasi barang yang tersedia pada gudang, sistem membutuhkan waktu yang lama dalam menampilkan seluruh informasi barang yang tersedia. Hal ini disebabkan pada tampilan daftar barang terdapat banyak gambar, sehingga sistem membutuhkan waktu yang lama dalam memproses halaman tersebut. Pada hari kedua, *sales* mengisi enam butir pernyataan uji lainnya. Berdasarkan pengujian tersebut, diketahui bahwa seluruh fungsionalitas dari aplikasi Android yang digunakan dapat berjalan dengan baik serta seluruh kebutuhan pengguna telah terpenuhi dan disetujui oleh pengguna tersebut.

Id Barang	Nama Barang	Persentasi Permintaan Tahunan	Persentasi Kumulatif	Klasifikasi
AC_BE-AC000194_PKU01	AC SANKEN 1 PK EM-09DL	15,19 %	15,19 %	A
TV_BE-LED00322_PKU01	LED SHARP 32 LE-260I	12,28 %	27,47 %	A
TV_BE-COMP00039_PKU01	BIG BAND POLYTRON BB 5210	10,94 %	38,41 %	A
PC_BC-CP00052_PKU01	KOMPUTER PHILIPS 2 CORE	7,43 %	45,85 %	A
NB_BC-LP00157_PKU01	NOTEBOOK ACER V5 121	6,61 %	52,45 %	A
KK_BE-FRE00033_PKU01	FREEZER SHARP FJ-M189N-SS	6,30 %	58,75 %	A
TV_BE-LED00011_PKU01	LED 32 SAMSUNG EH4000	6,30 %	65,05 %	A
KK_BE-REF00137_PKU01	REFRIGATOR POLYT PR21BGB	5,96 %	71,00 %	A
MC_BE-WSH00205_PKU01	WASHER SHARP ES-M805P-WB/WR	5,59 %	76,59 %	B
TV_BE-LED00215_PKU01	LED SHARP 32 LE-32 107I	5,26 %	81,86 %	B
KK_BE-REF00244_PKU01	REFRIGERATOR LG 201 CH	4,44 %	86,30 %	B
KK_BE-REF00108_PKU01	REFRI SHARP SJ-M190D-FW/FP/FB	3,98 %	90,27 %	B
MC_BE-WSH00128_PKU01	WASHER SANKEN TW-820	3,29 %	93,56 %	B
AC_BE-LAIN00251_PKU01	Air Cooler Midea AC120-16AR	2,06 %	95,62 %	C
SPK_BE-SPK00096_PKU01	SPEAKER AKTIVE SANKEN SMM-2990	1,80 %	97,42 %	C
DVD_BE-DVD00058_PKU01	DVD SANKEN SDD-3050	1,64 %	99,06 %	C
DSC_BE-DIS00010_PKU01	DISPENSER TD 377	0,75 %	99,81 %	C
DSC_BE-DIS00027_PKU01	DISPENSER GIOVANI	0,19 %	100,00 %	C

Gbr. 18 Hasil klasifikasi barang.

TABEL VII
REKAPITULASI KUESIONER

No	Pertanyaan	%
A KEMUDAHAN PENGGUNAAN (EASE OF USE)		
1	Mudah dalam menggunakan <i>website Warehouse Management System (WMS)</i>	92%
2	Mudah dalam menggunakan aplikasi <i>mobile Warehouse Management System (WMS)</i>	88%
3	Sistem Informasi pergudangan yang dibangun bersifat <i>user friendly</i>	90%
B KUALITAS SISTEM (QUALITY)		
4	Sistem informasi pergudangan (WMS) dapat berfungsi dengan baik	89,33%
5	<i>Warehouse Management System (WMS)</i> dapat membantu dalam melakukan manajemen barang pada gudang	94%
6	Sistem informasi gudang dapat dimanfaatkan pihak manajemen untuk mengetahui laporan data inventori/stok barang pada gudang di masing-masing kantor	94%
7	Sistem dapat membantu dalam melakukan penyusunan tata letak barang	95,33%
C KELENGKAPAN ISI (CONTENT)		
8	Saya puas dengan tingkat akurasi sistem yang digunakan	85,33%
9	Informasi yang dihasilkan oleh sistem sangat dibutuhkan	83,33%
10	Informasi yang disediakan oleh sistem dapat dipercaya	92%

Pada pengujian UAT yang ke-2, terdapat 24 butir pernyataan uji pada *website* yang digunakan oleh admin

gudang PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera. Pengujian ini dilakukan selama tiga hari, tanggal 8–10 Januari 2018. Pada hari pertama, pengguna mengisi tujuh butir pernyataan uji. Berdasarkan pengujian yang dilakukan tersebut, didapatkan informasi bahwa seluruh butir uji yang diberikan kepada pengguna dapat diterima oleh pengguna. Akan tetapi, pada pengujian fitur perubahan *password*, pengguna memberikan saran berupa penambahan *form* konfirmasi *password* dan pengecekan *password* untuk menanggulangi tingkat kesalahan dari masukan pengguna. Pada hari kedua, pengguna mengisi sembilan butir pernyataan uji. Berdasarkan pengujian tersebut, diketahui bahwa seluruh butir uji dapat diterima oleh pengguna. Akan tetapi, pada fitur perubahan status *request* barang ditambahkan informasi pengguna yang melakukan perubahan dari status *request* barang tersebut. Pada hari ketiga, pengguna mengisi delapan butir pengujian. Pada pengujian ini seluruh butir pengujian dapat berfungsi dengan semestinya dan diterima oleh pengguna.

Pada pengujian UAT yang ke-3, terdapat 43 butir pernyataan uji yang diberikan kepada pimpinan (*Brand Manager*) PT. Cakrawala Tunggal Sejahtera. Pengujian ini dilakukan untuk melakukan pemeriksaan aplikasi *mobile* dan *website* yang telah dibangun. Pengujian dilakukan selama tiga hari, yaitu pada tanggal 25–26 Januari 2018 dan tanggal 4 Februari 2018. Pada hari pertama, pengguna memeriksa aplikasi Android yang dibangun. Pada pengujian ini, terdapat 12 butir pernyataan uji dan berdasarkan pengujian yang dilakukan, didapatkan bahwa seluruh fungsionalitas pada aplikasi Android dapat berjalan dengan semestinya dan dapat diterima oleh pengguna. Pada hari kedua, pengguna

melakukan pengujian pada *website* yang dibangun. Pada pengujian ini pengguna mengisi 15 butir pernyataan uji. Pada pengujian ini pengguna menambahkan fitur *approval* ketika melakukan proses manajemen barang, seperti penambahan barang baru, penambahan stok barang, maupun dalam melakukan *request* barang. Pengguna juga meminta penambahan fitur pencetakan laporan informasi barang ke dalam *file* PDF untuk mempermudah pendataan informasi barang yang tersedia. Pada hari ketiga, pengguna mengisi 16 butir pernyataan uji lainnya. Pada pengujian ini, seluruh fitur yang diuji dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan sebanyak tiga kali, diketahui bahwa semua kebutuhan pengguna telah terpenuhi dan diterima secara keseluruhan, yang dibuktikan dengan 43 butir pernyataan uji sudah disetujui oleh semua pengguna.

2) *Analisis Pengujian Usability*: Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban kuesioner yang telah dilakukan oleh 30 responden, sebanyak 92% menyatakan *website* mudah digunakan (sangat setuju), 88% menyatakan aplikasi *mobile* mudah digunakan (sangat setuju), 90% menyatakan sistem bersifat *user friendly* (sangat setuju), 89,33% menyatakan sistem dapat berfungsi dengan baik (sangat setuju), 94% menyatakan sistem membantu dalam mengelola barang pada gudang (sangat setuju), 94% menyatakan sistem dapat dimanfaatkan untuk mengetahui laporan barang dari tiap kantor (sangat setuju), 95,33% menyatakan sistem dapat membantu dalam melakukan penyusunan tata letak barang (sangat setuju), 85,33% menyatakan informasi yang disediakan akurat (sangat setuju), 93,33% menyatakan informasi sangat dibutuhkan (sangat setuju), dan 92% menyatakan informasi yang disediakan dapat dipercaya (sangat setuju). Adapun hasil rekapitulasi dari pengujian tersebut ditunjukkan pada Tabel VII.

Berdasarkan Tabel VII dapat diketahui persentase dari masing-masing kriteria kuesioner. Hasil perhitungan persentase untuk masing-masing kriteria adalah sebagai berikut.

Butir kriteria *Ease of Use*

$$= (92+88+90) \div 3$$

$$= 90\%$$

Butir kriteria *Quality*

$$= (89,33+94+94+95,33) \div 4$$

$$= 93,16\%$$

Butir kriteria *Content*

$$= (85,33+83,33+92) \div 3$$

$$= 92,22\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh hasil 90% responden setuju bahwa sistem mudah digunakan, 93,16% responden setuju bahwa sistem tersebut berkualitas dan dapat berjalan dengan baik, dan 92,22% responden setuju bahwa informasi yang disediakan sistem lengkap dan akurat. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa persentase tertinggi adalah pada kriteria *quality* dengan persentase sebesar 93,16% dan persentase terendah yaitu pada kriteria *ease of use* dengan persentase sebesar 90%. Berdasarkan hasil perhitungan dari seluruh kriteria, dapat disimpulkan bahwa 91,33% sistem dapat berfungsi dengan

baik dan memiliki informasi tentang barang yang lengkap dan akurat serta sistem tersebut mudah untuk digunakan. Dengan demikian, karyawan tidak membutuhkan waktu yang lama lagi dalam mengetahui informasi barang yang tersedia beserta kategori barang dalam gudang tersebut.

3) *Analisis Klasifikasi ABC*: Berdasarkan hasil implementasi metode klasifikasi ABC pada WMS, dapat dilihat bahwa barang dikelompokkan berdasarkan banyaknya nilai persentase permintaan dari barang tersebut. Nilai persentase permintaan tersebut diurutkan dari nilai persentase paling tinggi ke paling rendah. Nilai persentase permintaan paling tinggi menunjukkan bahwa barang tersebut banyak diminta dan diminati oleh konsumen, sehingga dapat dilakukan pengendalian terhadap stok barang pada gudang tersebut. Pengelompokan barang ke dalam kategori tersebut dipengaruhi oleh tingginya permintaan barang dan besarnya penyerapan dana terhadap barang tersebut. Semakin tinggi permintaan barang tersebut, maka barang akan dikelompokkan ke dalam kategori A dan sebaliknya semakin rendah permintaan terhadap barang tersebut, maka barang akan dikelompokkan ke dalam kategori C. Adapun hasil dari pengelompokan barang ini ditunjukkan pada Gbr. 18.

Pengelompokan barang ke dalam kategori ini juga dapat digunakan untuk memberikan prioritas perhatian terhadap barang tersebut. Prioritas ini juga termasuk terhadap pengendalian tingkat persediaan barang tersebut. Pada penyusunan peletakan barang, barang yang berada pada kategori A diletakkan pada posisi depan dan mudah diakses oleh pihak perusahaan, sehingga mempercepat proses penyediaan barang kepada konsumen. Barang pada kategori B diletakkan pada posisi tengah dari gudang tersebut dan pada kategori C, barang diletakkan pada posisi paling belakang, sehingga perlu dilakukan pengawasan dan pengendalian khusus terhadap barang tersebut.

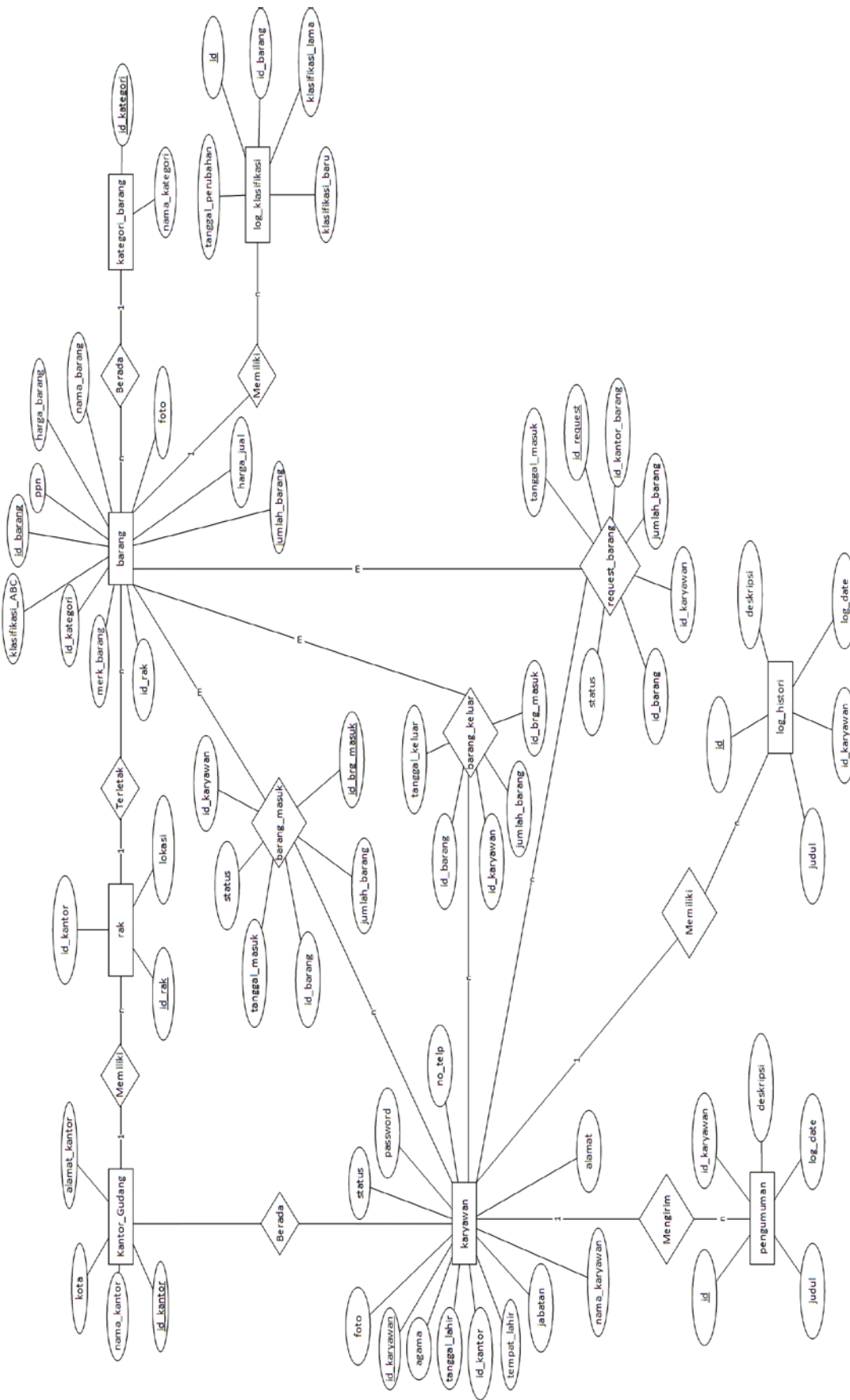
IV. KESIMPULAN

Warehouse Management System (WMS) yang dibangun dapat membantu pihak perusahaan dalam melakukan manajemen barang pada gudang seperti mendata barang-barang yang tersedia, melakukan *request* barang dari kantor atau gudang lainnya, serta menentukan tata letak barang pada gudang. Berdasarkan hasil dari pengujian *User Acceptance Test* (UAT) yang dilakukan sebanyak tiga kali kepada *sales*, admin gudang, dan pimpinan, dapat dinyatakan bahwa aplikasi *mobile* dan *website* dapat berfungsi dengan baik dan diterima oleh pengguna. Kemudian, berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban kuesioner, diketahui bahwa sebanyak 91,33% (sangat setuju) membantu *sales* untuk mengetahui informasi barang yang dimiliki oleh perusahaan.

REFERENSI

- [1] C. Claudia, "Ulasan Perbaikan Sistem Inventori dan Tata Letak KSU dengan Metode ABC pada PT. Daya Adicipta Mustika," Skripsi, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung, Indonesia, 2015.
- [2] S. Bimata dan P. Dodit, "Pengendalian Persediaan Obat Generik dengan Metode Analisis ABC, Metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Reorder Point* (ROP) di Apotek XYZ," Skripsi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, 2017.

- [3] N. Ananda, "Penerapan dan Perbandingan Pengklasifikasian Kelas Menggunakan Metode ABC dalam Pengendalian Persediaan Minyak Goreng pada Toserba Amanah Bandung Tulangagung." Skripsi, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Kediri, Indonesia, 2017.
- [4] T. Arnold, *Introduction to Material Management*, 6th edition, New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall, 2008.
- [5] T.H. Handoko, *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, Yogyakarta, Indonesia: BPF, 1999.
- [6] E. Herjanto, *Manajemen Operasi*, Edisi ketiga, Jakarta, Indonesia: Grasindo, 2007.
- [7] V. Gaspersz, *All in One Production and Inventory Management: Strategi Menuju World Class Manufacturing*, Bogor, Indonesia: Vinchristo Publication, 2012.
- [8] L. Williams, "A (Partial) Introduction to Software Engineering Practices and Methods (Vol. 2006)," North Carolina State University, Course Pack, 2006.
- [9] D.F. Tatang, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Pada CV. Vanda Jaya Abadi," Skripsi, AMIK Raharja, Tangerang, Indonesia, 2014.



Gbr. 4 Entity Relational Diagram (ERD).