

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN APLIKASI INVENTORY MANAGEMENT BERBASIS WEB PADA PT. X MENGGUNAKAN METODE EOQ(*Economic Order Quantity*)

Reza Ghaudi Farhad¹⁾ Ery Dewayani²⁾ Manatap Dolok Lauro³⁾

¹⁾ Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara
Jln. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta, 11440, Indonesia

¹⁾ e-mail: reza.825190018@stu.untar.ac.id ²⁾ e-mail: eryd@fti.untar.ac.id ³⁾ manataps@fti.untar.ac.id

Corresponding Author: eryd@fti.untar.ac.id

ABSTRACT

Inventory is an activity that includes goods owned by a company with the intention of being sold within a certain business period, or inventories of goods that are still in construction or production processes, or inventories of raw materials awaiting use in a production process. PT. X is a company whose scope of business includes the distribution of communication equipment, accessories, electronic devices. PT. X itself sells several kinds of electronic products such as printers, cellphones, barcode scanners, computers, and others. Currently PT.X is carrying out data management of PT. X still enters data manually into Microsoft Excel, even reporting data for bookkeeping is still done manually. So it is very ineffective and data can be easily manipulated and if an error occurs in the storage on the device or the device is suddenly damaged, the data that has been collected can be lost. Web-based Inventory Management application at PT. X which will be made later aims to be a system that will assist in recording incoming and outgoing stock of goods. The process of making applications that are made using the waterfall method, with object-oriented design methods using the UML method, and the framework used uses the Laravel PHP framework.

Key words

Inventory Management, PHP Laravel, Stocks, reports

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi kini berkembang sangat pesat seiring dengan perkembangan zaman. Teknologi ini seperti bagian dari kehidupan masyarakat sendiri, setiap aktivitas kehidupan masyarakat seperti tidak bisa lepas dari teknologi guna menunjang pekerjaan agar dapat dilakukan secara mudah dan efisien. Karena perkembangan teknologi yang pesat memerlukan kualitas informasi yang benar, cepat, dan akurat. Untuk menyediakan informasi tersebut diperlukan sebuah media atau perangkat lunak yang dapat mengolah beraneka

ragam data dan informasi yang tersimpan agar dapat dijadikan sebuah informasi yang bermanfaat agar dapat diolah untuk menunjang pembuat keputusan.

Dengan perkembangan teknologi yang sangat pesat, teknologi informasi di perusahaan-perusahaan telah menerapkan sistem informasi yang memudahkan pengguna untuk dapat mengakses data yang diperlukan dengan mudah dan efisien. Keberhasilan suatu perusahaan dalam mengolah data akan menjadi penentu krusial dalam sebagai landasan perencanaan penentuan arah kebijakan perusahaan. Untuk menunjang itu semua dibutuhkanlah sistem informasi yang berbasis *web* yang merupakan salah satu cara untuk menampilkan informasi melalui *internet* atau *intranet* sehingga memudahkan untuk mengakses dimana saja dan kapan saja tanpa dibatasi oleh waktu dan tempat.

Persediaan merupakan suatu aktivitas yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi[1].

PT. X merupakan salah satu perusahaan yang ruang lingkup usahanya meliputi distribusi peralatan komunikasi, aksesoris, perangkat elektronik. PT. X sendiri menjual beberapa macam produk elektronik seperti printer, *handphone*, *scan barcoder*, komputer, dan lain-lain. Saat ini PT.X dalam melakukan dalam melakukan data manajemen stok barang PT. X masih memasukan data secara manual ke *microsoft excel* sampai ke pelaporan data untuk pembukuan pun masih dilakukan secara manual. Sehingga sangat kurang efektif dan data dapat dimanipulasi dengan mudah dan jika terjadi kesalahan dalam penyimpanan pada perangkat atau perangkat tiba-tiba rusak data yang sudah terkumpul dapat hilang.

Aplikasi *Inventory Management* berbasis web pada PT. X yang nanti akan dibuat bertujuan untuk sebagai sistem yang akan membantu dalam pencatatan stok barang masuk dan keluar sehingga nantinya admin

gudang PT.X dalam melakukan *managemnt inventory* menjadi sangat mudah dan menghemat banyak waktu dan biaya.

2. Metodologi

Metode penelitian yang dilakukan penulis untuk mendapatkan data yang tepat dan akurat, yaitu dilakukan dengan metode pengumpulan data sebagai berikut.

a. Metode Observasi

Metode observasi merupakan salah satu metode pengumpulan data dengan mengamati dan mencatat secara langsung kegiatan yang ada pada PT. X. dengan cara mengamati peneliti akan menemukan permasalahan dan solusi yang tepat.

b. Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menggambarkan metode pengembangan secara berurutan. Metode ini terdiri dari lima fase, setiap memiliki tugas dan tujuan yang berbeda, di mana setiap fase menggambarkan siklus hidup perangkat lunak hingga pengirimannya[2]. Siklus hidup pengembangan sistem informasi secara umum terdiri dari lima tahap yaitu:

1. *Requirement Analysis and Definition*
Tahap ini merupakan tahapan peneliti menetapkan fitur, kendala dan tujuan sistem melalui konsultasi dengan pengguna sistem.
2. *System and Software Design*
Pada tahap ini akan dibentuk suatu arsitektur rancangan sistem berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan, serta membuat gambaran sistem perangkat lunak beserta hubungan-hubungan nya.
3. *Implementation*
Pada tahap ini hasil dari design perangkat lunak yang telah dibuat, direalisasikan menjadi satu set program.
4. *Integration and System Testing*
Pada tahap ini semua unit program akan diintegrasikan satu sama lain dan di uji menjadi satu sistem yang utuh untuk memastikan sistem sudah memenuhi persyaratan yang ada.
5. *Operation and Maintenance*
Pada tahap ini semua sistem sudah dapat digunakan dan memperbaiki *error* atau *bug* yang ditemukan. Pada tahap ini juga dilakukan pengembangan sistem dan penambahan fitur baru.

c. Metode UML(*Unified Modeling Language*)

UML adalah metode perancangan sistem yang digunakan untuk menggambarkan rancangan awal dari sistem yang akan dibangun. UML memiliki banyak jenis pemodelan.

UML terdiri dari beberapa bagian dalam penelitian ini ada 4 UML yang digunakan yaitu :

1. *Use case Diagram*

Use Case Diagram adalah jenis dari diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use Case* dapat mendeskripsikan interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya. Langkah awal untuk membuat pemodelan adanya suatu diagram yang mampu menjabarkan aksi aktor dengan aksi dalam sistem itu sendiri.

2. *Activity Diagram*

Activity diagram dalam bahasa Indonesia berarti diagram aktivitas, merupakan sebuah diagram yang dapat memodelkan proses yang terjadi pada tiap sistem. Seperti runtutan proses berjalannya suatu sistem yang digambarkan secara vertikal.

3. *Sequence Diagram*

Sequence diagram merupakan diagram yang menjelaskan interaksi objek berdasarkan urutan waktu. *Sequence* dapat menggambarkan urutan atau tahapan yang harus dilakukan untuk dapat menghasilkan sesuatu, seperti yang tertera pada *Use Case diagram*.

4. *Class Diagram*

Class diagram atau diagram kelas merupakan suatu diagram yang digunakan untuk menampilkan kelas-kelas berupa pake-paket untuk memenuhi salah satu kebutuhan paket yang akan digunakan nantinya

d. Metode EOQ(*Economic Order Quantity*)

Untuk meminimalisir biaya, dibutuhkan pengetahuan tentang jumlah pemesanan yang paling ekonomis. Dalam usaha untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis, terdapat dua hal utama yaitu pemesanan (*Ordering Cost*) dan biaya penyimpanan (*Carrying Cost*) yang mempunyai sifat yang berbanding terbalik. Jika barang yang dipesan dalam jumlah yang besar, biaya pemesanan sedikit akan terkendala pada biaya penyimpanan yang cenderung besar. Tetapi apabila frekuensi pemesanan sering dilakukan, maka biaya pemesanan akan

menjadi tinggi walaupun dapat mengurangi biaya penyimpanan.

Karena itu dibutuhkan keseimbangan antara kedua biaya. Jumlah pemesanan yang paling ekonomis merupakan jumlah atau besarnya pesanan yang memiliki biaya pemesanan dan biaya penyimpanan yang minimum. Metode yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis adalah dengan menggunakan model *Economic Order Quantity (EOQ)*.

Penentuan EOQ dengan rumus dinyatakan sebagai berikut:

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot R \cdot C_o}{C_h}} \quad (1)$$

Keterangan :

R = kebutuhan bahan selama 1 tahun

C_o = Ordering Cost setiap kali pesan

C_h = Holding Cost per unit persatuan waktu

Model EOQ di atas dikembangkan dengan asumsi:

1. Hanya ada satu jenis/item persediaan yang hendak
2. direview. Bila terdapat banyak item, maka perhitungan EOQ dilakukan satu persatu.
3. Seluruh jumlah bahan mentah yang dipesan datang pada satu titik waktu tertentu.
4. Permintaan akan bahan bersifat konstan atau mendekati tingkat konstan.
5. *Lead time* konstan.
6. *Holding cost* didasarkan pada rata-rata persediaan
7. *Ordering* atau *setup cost* konstan
8. Tidak terjadi kehabisan bahan.
9. Tidak ada pengembalian barang yang sudah dipesan

Jika EOQ telah ditentukan, pertanyaan berikutnya adalah berapa kalikah dalam satu tahun tersebut di lakukan pemesanan? Dan berapa dalam jangka waktu berapa lama pemesanan harus dilakukan kembali? Dan berapa biayayang harus dikeluarkan ? Jawaban dari pertanyaan tersebut dapat kita berikan dengan menggunakan formula dibawah ini:

$$F^* = \frac{R}{Q^*} \text{ dan } T^* = \frac{\text{Hari kerja}}{F^*} \quad (2)$$

Total biaya persediaan = biaya pemesanan + biaya penyimpanan

Keterangan :

F* = frekuensi pemesanan, yaitu seberapa sering pemesanan dilakukan dalam jangka waktu satu tahun. Semakin besar F* menunjukkan semakin sering, konsekuensinya adalah semakin kecil

jumlah barang yang dipesan dalam satu kali pemesanan (kali)

R = kebutuhan barang selama satu tahun (unit)

Q* = EOQ = Jumlah barang yang dipesan dalam sekali pesan yang memberikan total biaya penyimpanan paling rendah (unit/pesan)

T* = jarak waktu antar pesanan (hari), jika frekuensi pemesanan semakin sering, maka jarak waktu antar pesanan semakin kecil.

Hari kerja = jumlah hari kerja pabrik / lantai produksi dalam satu tahun, misalnya 365 hari dikurangi hari minggu 52 hari dan hari besar 13 hari, maka hari kerja efektif dalam satu tahun adalah 300 hari

e. Perhitungan *Safety Stock*

Dengan ditemukannya EOQ, masih ada kemungkinan untuk terjadi kekurangan persediaan (*stockout*) di dalam proses produksi. Sehingga perlu disediakan sejumlah barang / bahan sebagai pengaman, inilah yang disebut dengan *safety stock* meskipun adanya *safety stock* ini merupakan sumber inefisiensi yang harus ditekan seminimal mungkin. Kemungkinan kekurangan persediaan tetap ada dan timbul karena :

1. Penggunaan bahan dalam proses produksi lebih besar dari yang diperkirakan sebelumnya sehubungan dengan sifat permintaan yang *stochastic*, sehingga persediaan telah habis sebelum pembelian atau pesanan yang berikutnya datang.
2. Pesanan/pembelian bahan tidak datang tepat pada waktunya atau *lead time* ternyata tidak tetap.

Persediaan pengaman membantu memaksimalkan customer service dengan mencoba menghilangkan resiko ketidakpastian. Semakin besar nilai *safety stock* semakin kecil kemungkinan *stock out* yang berdampak pada semakin besar biaya penyimpanan, namun jika tidak menyediakan *safety stock* dan estimasi yang tidak akurat kemungkinan terjadi *stock out* akan semakin besar, sehingga perlu dilakukan perhitungan yang akurat dalam menentukan besarnya *safety stock*.

Pertimbangan utama adalah melihat standar deviasi antara data estimasi penggunaan barang dan data pemakaian sesungguhnya dari barang tersebut. Semakin kecil standar deviasi, maka semakin akuratlah estimasi penggunaan barang, sehingga nilai *safety stock* sebaiknya kecil. Namun sebaliknya, jika standar deviasi dari estimasi dan kebutuhan barang sesungguhnya besar, maka sebaiknya perlu mandagakan *safety stock* dalam jumlah yang besar.

Formula ini tentu harus mempertumbangkan nilai eror yang diijinkan yaitu 5%.

Berikut adalah rumus safety stock :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n}} \quad (3)$$

Safety stock = SD x Z

Dimana :

SD = standar deviasi

X = Pemakaian / kebutuhan barang sesungguhnya

X = estimasi pemakaian / kebutuhan barang

n = jumlah data (Misal data perbulan dalam 1 tahun, n =12)

Z = nilai tabel standar deviasi untuk penyimpangan 5%

f. Perhitungan ROP(Reorder Point)

Untuk memenuhi target efektifitas pengelolaan barang, maka *reorder point* adalah formula yang tepat. *Reorder point* (ROP) merupakan sebuah titik (*point*) yang mengilustrasikan sebuah keadaan atau status persediaan dimana perusahaan harus melakukan pemesanan ulang sebanyak yang dibutuhkan (sebesar EOQ) agar tidak terjadinya *stock out*, sehingga persediaan yang ada selalu berada pada level *safety stock*, barang yang dipesan sudah datang. Jumlah *reorder point* sangat dipengaruhi oleh :

1. Jumlah *safety stock* atau *buffer stock*
2. kebutuhan / penggunaan barang selama masa tenggang (*lead time*).

Sehingga penentuan *reorder ponit* tampak pada rumus berikut :

$$ROP = (Lead\ Time \times Kebutuhan\ Perhari) + Safety\ Stock$$

Manajer sering dihadapkan pada situasi *lead time* yang bersifat probabilistik atau tidak pasti. *Lead time* yang tidak sama pada setiap kali melakukan pemesanan dan pengiriman barang menjadi pertimbangan tersendiri dalam menentukan besarnya ROP. Biasanya penentuan *lead time* yang probabilistik ini menggunakan pembobotan tertentu sesuai dengan catatan masa lalu. Pembobotan paling besar diberikan pada *lead time* yang paling sering terjadi. *Lead time* yang paling sering terjadi inilah yang digunakan sebagai dasar penentuak titik pemesanan kembali (ROP)

g. ERD(Entity Relationship Diagram)

ERD merupakan sebuah model konseptual yang mendeskripsikan hubungan antar penyimpanan dalam DFD (Data Flow Diagram). ERD digunakan untuk membuat struktur data dan hubungan antar data. Dengan ERD model dapat diuji dengan mengabaikan proses yang harus dilakukan. Selain itu

dengan ERD kita akan dapat menjawab pertanyaan mengenai data apa yang kita perlukan serta bagaimana data yang satu berhubungan dengan data yang lain[3].

3. Hasil dan Pembahasan

a. Hasil rancangan program

Use Case Diagram dibuat untuk memenuhi kebutuhan user, Use Case Diagram meliputi user dan admin. Interaksi yang dilakukan oleh user adalah melakukan klik tombol pada pada sistem untuk menghasilkan output barang, kategori barang, supplier, pemesanan, pembukuan, dan riwayat transaksi.

Untuk interaksi yang dilakukan oleh admin adalah melakukan manajemen data user atau pegawai dan data barang, dan melihat riwayat transaksi pembelian.

Use case diagram aplikasi Inventory Management berbasis web pada PT. X dapat dilihat Gambar.1



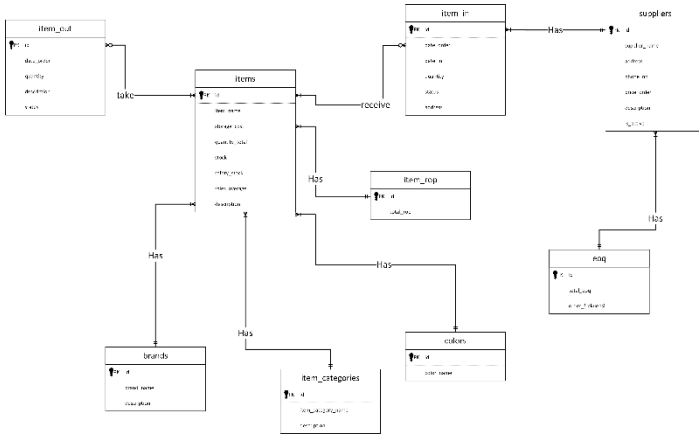
Gambar 1. Rancangan Use Case Diagram

b. ERD(Entiy Relationship Diagram)

ERD merupakan model peraga untuk membuat rancangan sistem database, pada aplikasi ini terdiri dari beberapa tabel yaitu :

1. Tabel users
2. Tabel items
3. Tabel item_categories
4. Tabel suppliers
5. Tabel brands
6. Tabel item_out
7. Tabel item_in
8. Tabel colors
9. Tabel EOQ

- 10. Tabel ROP
 - 11. Tabel item_in_detail
 - 12. Tabel item_out_detail
 - 13. Tabel item_in_supplier
- ERD dapat dilihat pada **Gambar. 2**



Gambar 2. Rancangan ERD

c. Spesifikasi sistem

Dalam melakukan pembuatan Sistem Informasi *Inventory Management* berbasis web, dibutuhkan beberapa perangkat seperti perangkat keras(*Hardware*) dan perangkat lunak(*Software*) yang digunakan.

Perangkat keras(*Hardware*) yang digunakan untuk menjalankan aplikasi web *Inventory management* dapat dilihat pada **Tabel.1** di bawah ini.

Tabel 1. Spesifikasi perangkat keras yang digunakan

No.	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Processor	Intel(R) Core(TM) i7-8565U CPU @ 1.80GHz 1.99 GHz
2.	RAM	8 GB
3.	SSD	500 GB
4.	Mouse	-
5.	Keyboard	-

Perangkat lunak(*software*) yang digunakan untuk menjalankan aplikasi web *Inventory Management* dapat dilihat pada **Tabel. 2** dibawah ini.

Tabel 2. Perangkat lunak yang digunakan selama proses pembuatan aplikasi

No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	Microsoft Windows 11

2.	Web Browser	- Google Chrome - Microsoft Edge
3.	Basis Data	PostgreSQL
4.	Code Writer	Visual Studio Code
5.	Framework	PHP Laravel & Lumen
6.	Server	XAMPP

d. Testing Program Aplikasi

Pengujian program aplikasi ini dilakukan dengan metode *Blackbox Testing* dan UAT(*User Acceptance Test*). *Blackbox testing* merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil *input* dan *output* dari perangkat lunak tanpa harus mengetahui struktur kode pemrograman perangkat lunak.

UAT(*User Acceptance Test*) merupakan pengujian akhir dari pengembangan rancangan program aplikasi web *inventory management* untuk melakukan validasi bahwa sistem aplikasi yang telah dibuat telah sesuai dengan kebutuhan pengguna.

e. Hasil Perhitungan EOQ

PT.X dala melakukan pengujian stock barang elektronik tidak selalu tetap data tiap bulan selalu berbeda-beda tergantung pada transaksi yang ada, pada kasus ini peneliti akan mencoba menghitung jumlah perbulan kebutuhan EOQ pada 1 barang pada periode 1 bulan. Pemesanan periode 1 bulan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Kebutuhan barang elektronik selama 1 bulan

Periode	DPP-350
5-Sep-2022	10
10-Sep-2022	5
13-Sep-2022	20
20-Sep-2022	15
Total	50

Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan, berikut merupakan biaya pemesanan selama periode 1 bulan

Tabel 4. Biaya pemesana perangkat elektronik periode 1 bulan

Jenis Biaya	Harga
Biaya Transportasi	35.000
Total Biaya	35.000

Biaya pemesanan pada PT. X seperti pada tabel 4 karena memiliki pesanan yang sama jadinya hanya memiliki total 1 biaya pemesanan.

Biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan suatu biaya yang timbul akibat dari disimpannya suatu barang. Biaya penyimpanan dari PT.X hanya terdiri dari 1 tipe yaitu biaya listrik. Biaya listrik merupakan biaya yang timbul dari penggunaan seperti lampu, komputer, dan AC.

Tabel 5. Biaya penyimpanan barang elektronik

Jenis Biaya	Rp/Bulan
Biaya Listrik	100.000
Total Biaya	100.000

$$\text{Perhitungan EOQ} = \sqrt{\frac{2.R.Co}{CH}} \quad (4)$$

$$EOQ = \sqrt{2 * 50 * 35.000/100.000}$$

$$EOQ = 7$$

$$\text{Frekuensi pembelian} = 50/7 = 7$$

Jadi dari hasil perhitungan EOQ yang telah dilakukan didapatkanlah jumlah ekonomis untuk melakukan order sebanyak 7 dan frekuensi pembelian sebanyak 7x dalam 1 bulan dalam memenuhi kebutuhan barang selama 1 bulan sebanyak 50 barang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian program aplikasi *inventory management* didapatkanlah kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem informasi Inventory management berbasis web dapat membantu dalam melakukan pendataan inventori barang pada PT. X sehingga setiap pendataan dapat menjadi transparan dan menghindari dari human error atau manipulasi data, karena setiap data yang dihasilkan akan terdata siapa yang membuat dan mengubah.
2. Pengolahan data barang masuk dan barang keluar menjadi lebih mudah karena semua data sudah terkomputerisasi.
3. Pengolahan barang gudang menjadi lebih tertata management nya karena terdapat fitur *reorderpoint* dan *Economic Order Quantity*.

REFERENSI

[1] Rangkuti, F;. (2004). *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta: Erlangga.
 [2] Hasanah, F., & Untari, R. (2022). *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Siduarjo: Universitas Muhammadiyah Siduarjo.
 [3] L. Whitten, Jeffrey, & D. Bentley, Lonnie. (2007). *Systems*

Analysis & Design Methods, Computer (Seventh Edition ed.). New York, USA: McGraw-Hill.

Reza Ghaudi Farhad, Mahasiswa S1, Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara.

Ery Dewayani, Dra., M.M.S.I., memperoleh gelar M.M.S.I dari universitas gunadarma. Saat ini sebagai dosen program studi sistem informasi, universitas Tarumanagara.

Manatap Dolok Lauro, S.Kom.,M.M.S.I., memperoleh gelar S.Kom dari Universitas Tarumanagara, Kemudian Memperoleh gelar M.M.S.I dari universitas bina nusantara. Saat ini sebagai dosen program studi sistem informasi, universitas Tarumanagara.