SISTEM INFORMASI DISTRIBUSI SUKU CADANG KENDARAAN BERMOTOR DI CV HARAPAN BARU DENGAN PENDEKATAN METODE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM)

Fanji Fakhru Zaman[1], Riani Lubis S.T., M.T.[2]

[1,2] Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur No. 112-116, Jl. Dago No. 160-162, Bandung, Jawa Barat 40132
E-mail : fanjifakhru@gmail.com[1], riani.lubis@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

CV. Harapan Baru merupakan perusahaan yang bergerak dibidang distribusi suku cadang kendaraan bermotor. Proses perencanaan pengadaan di CV. Harapan Baru masih menggunakan intuisi, sehingga ketika permintaan pemesanan dari pelanggan meningkat dapat menyebabkan kekurangan stok produk di gudang, hal ini mengakibatkan kepala bagian gudang kesulitan dalam memperkirakan jumlah produk yang harus dipesan kepada supplier. Proses pendistribusian dilakukan dalam waktu dan jumlah yang berbeda di setiap periodenya, sehingga kepala bagian pemasaran kesulitan dalam menentukan jenis kendaraan yang terkadang tidak tersedia dan lokasi terdekat dari pelanggan.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka solusi yang diusulkan adalah dengan membangun Sistem Informasi Distribusi Suku Cadang Kendaraan Bermotor di CV. Harapan Baru Menggunakan Pendekatan *Suplly Chain Management*. Tujuanya adalah memudahkan kepala bagian gudang dalam merencanakan pengadaan produk ke supplier, serta memudahkan kepala bagian pemasaran dalam menentukan jenis kendaraan dan jarak terdekat dari pelanggan saat proses pendistribusian. Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian adalah *Single Exponential Smoothing* dengan *Mean Square Error*, metode pengendalian persediaan produk di gudang menggunakan *Safety Stock.*

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem ini telah membantu kepala gudang dalam merencanakan pengadaan produk ke supplier dan memudahkan kepala bagian pemasaran dalam menentukan jenis kendaan saat distribusi.

Kata Kunci : *Supply Chain Management, single exponential smoothing, Safety Stock*, Sistem Informasi.

1. PENDAHULUAN

CV.Harapan Baru merupakan perusahaan yang bergerak dibidang distribusi suku cadang kendaraan roda empat dan alat-alat bengkel. Produk yang didistribusikan oleh CV.Harapan Baru adalah komponen suku cadang diantaranya fog lamp, oil filter, dan timing belt. CV.Harapan Baru melakukan memesan produk dari beberapa *supplier*, kemudian mendistrubusikannya kembali kepada pelanggan yang telah melakukan pemesanan.

CV.Harapan Baru memiliki gudang penyimpanan untuk menyimpan produk yang dipesan dari *supplier*. CV.Harapan baru bekerja sama dengan beberapa supplier diantaranya PT Multi Makmur Indah Industri, PT Agung Karya Sejahtera dan lain sebagainya. Proses pemesanan produk kepada supplier dilakukan oleh Kepala Bagian Gudang melalui telepon, untuk proses pembayaran dari CV.Harapan Baru kepada supplier dilakukan ketika produk sudah diterima dan dilakukan secara cash atau transfer sesuai kebijakan masing-masing supplier.

Berdasarkan hasil observasi di CV.Harapan Baru, dari data rekapitulasi penjualan selama oktober 2016 - maret 2017 pola data penjualan menunjukan data fluktuatif tidak tentu dari bulan ke bulannya, hal ini disebabkan karena ketidakpastian pemesanan produk dari pelanggan, terkadang pemesanan dari pelanggan tinggi dan terkadang menurun. Hal tersebut berakibat terjadinya masalah ketika permintaan pemesanan dari pelanggan tinggi, sehingga terjadi kekurangan produk di gudang yang digunakan untuk memenuhi permintaan pelanggan, karena proses pengadaan masih menggunakan intuisi atau tidak diperkirakan jumlah pastinya. Begitu juga ketika permintaan pemesanan dari pelanggan menurun, maka terjadi penumpukan produk di gudang. Kekurangan dan kelebihan produk yang ada di gudang berdampak kepada proses pemesanan kembali kepada *supplier* yaitu kesulitan dalam menentukan jumlah yang harus dipesan agar permintaan pelanggan terpenuhi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Agung Susanto selaku Kepala Bagian Pemasaran di CV.Harapan Baru, menyatakan bahwa produk dipesan oleh pelanggan dalam satuan buah, pelanggan dapat melakukan pemesanan melalui telepon atau ketika bagian pemasaran mendatangi setiap pelanggan. Proses pembayaran dari pelanggan kepada CV.Harapan Baru dilakukan secara cash atau kredit dengan ketentuan jatuh tempo. Proses retur dari pelanggan kepada CV.Harapan Baru dilakukan ketika kemasan produk mengalami kerusakan atau tidak sesuai dengan jumlah yang dipesan pelanggan. Proses

pendistribusian produk kepada pelanggan dilakukan setelah adanya kesepakatan antara pelanggan dan pihak perusahaan yaitu Kepala Bagian Pemasaran, dimana pendistribusian dilakukan dalam waktu dan jumlah yang berbeda disetiap periodenya, sehingga kepala bagian pemasaran kesulitan dalam menentukan jenis kendaraan yang terkadang tidak tersedia dan lokasi terdekat dari pelanggan, akibatnya proses pendistribusian dapat terhambat.

Berdasarkan permasalahan diatas dapat disimpulkan bahawa jika terjadi masalah dalam persediaan produk dapat menyebabkan proses pendistribusian terhambat dan permintaan pelanggan tidak terpenuhi. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan sistem *supply chain management*, *supply chain management* itu sendiri adalah pengolahan rantai siklus yang lengkap mulai dari para supplier, kegiatan operasional diperusahaan, berlanjut ke distribusi sampai pengguna akhir. Tujuannya adalah agar manajemen aliran produk dan aliran informasi yang ada di perusahaan, mulai dari penerimaan pemesanan dari pelanggan, pengadaan produk, penerimaan produk sampai pengiriman produk kepada pelanggan akan menciptakan sinkronisasi dan konsistensi.

Berdasarkan uraian masalah yang ada di CV.Harapan Baru, maka dibutuhkan suatu Sistem Informasi Distribusi Suku Cadang Kendaraan Bermotor dengan pendekatan metode *Supply Chain Management* (SCM) untuk mengelola informasi dari hulu ke hilir.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan [1].

2.2 *Supply Chain Management*

Supply Chain Management adalah metode atau pendekatan integratif untuk mengelola aliran produk, informasi, dan uang secara terintegrasi yang melibatkan pihak-pihak mulai dari hulu ke hilir. Prinsip penting dalam *supply chain management* adalah transparansi informasi dan kolaborasi antara fungsi internal perusahaan maupun dengan pihak-pihak diperusahaan disepanjang *supply chain*. Dalam kegiatan supply chain management mencakup pengembangan produk pengendalian material dan komponen, perencanaan produks, pengendalian persediaan, produksi, dan distribusi/ transportasi [2].

2.2.1 Komponen *Supply Chain Management*

Supply Chain Management memiliki tiga komponen utama yang mendukung berjalnnya suatu proses bisnis sebagai berikut [2]:

1. *Upstream Supply Chain*

   Keseluruhan kegiatan perusahaan manufaktur dengan pendistribusiannya atau hubungan distributor dapat diperluas menjadi kepada beberapa tingkatan. Kegiatan utama dalam *Upstream Supply Chain* ini adalah pengadaan barang.
2. *Internal Supply Chain*

   Internal Supply Chain ini merupakan proses pengiriman barang ke gudang. Kegiatan utama dalam *Internal Supply Chain* adalah manajemen produksi, pabrikasi, dan pengendalian persediaan.
3. *Downstream Supply Chain*

   Kegiatan didalam *downstream supply chain* ini melibatkan proses pengiriman kepada konsumen akhir. Kegiatan utama dalam *downstream supply chain* ini adalah distribusi barang, gudang, transportasi.

2.2.2 Jenis-jenis *Supply Chain Management*

Berikut ini adalah jenis-jenis supply chain management yang umum [2]:

1. *Integrated make-to-stock*

   Supply chain model ini menelusuri permintaan pelanggan yang mungkin untuk suatu waktu, sehingga proses produksi dapat melakukan pengadaan barang persediaan secara efisien. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan Sistem informasi yang terintegrasi. Dengan menggunakan sistem informasi yang terintegrasi tersebut, perusahaan dapat mengetahui informasi tentang permintaan pelanggan pada waktu yang tepat, sehingga informasi tersebut dapat digunakan untuk mengembangkan dan memodifikasi perencanaan dan jadwal produksi.
2. *Continuous Replesnishment*

   Supply chain model ini, dilakukan pengadaan barang persediaan secara berkesinambungan. Jenis ini sangat sesuai untuk lingkungan perusahaan yang pola permintaan pelanggannya stabil.
3. *Build-to-order*

   Supply chain model ini, perakitan terhadap barang jadi dilakukan ketika pelanggan telah melakukan permintaan atau pesanan terhadap barang tersebut.
4. *Channel Assembly*

   Channel assembly merupakan modifikasi dari model *build-to-order*. *Supply chain* model ini, proses perakitan barang terjadi pada saat perpindahan barang tersebut pada jalur distribusi.

2.3 Peramalan

Menurut Spyros Makridakis [4] "Peramalan (*forecasting*) merupakan prediksi nilai-nilai sebuah variabel berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari variabel tersebut atau variabel yang berhubungan. Meramal juga dapat didasarkan pada keahlian penilaian, yang ada pada gilirannya didasarkan pada data historis dan pengalaman."

Jika dilihat dari segi waktu, tujuan dari peramalan bisa dilihat sebagai berikut [4]:

1. Jangka Pendek(*Short Term)*

Menentukan kuantitas dan waktu dari item dijadikan produksi. Biasanya bersifat harian atau mingguan dan ditentukan oleh Low Management.

2. Jangka Menengah (*Small Term*)

Menentukan kuantitas dan waktu dari kapasitas produksi. Biasanya bersifat bulanan ataupun kuartal dan ditentukan oleh *Middle Management*.

3. Jangka Panjang (*Long Term*)

Merencanakan kuantitas dan waktu dari fasilitas produksi. Biasanya bersifat tahunan 5 tahun, 10 tahun, ataupun 20 tahun dan ditentukan oleh *Top Management*.

Klasifikasi peramalan merupakan identitas dari peramalan itu sendiri. Peramalan memiliki dua klasifikasi peramalan di antaranya sebagai berikut [4]:

1. Peramalan berdasarkan teknik penyelesaiannya antara lain:
   a. Teknik Peramalan Secara Kualitatif

      Peramalan yang melibatkan pendapat pribadi, pendapat ahli, metode *Delphi* penelitian pasar dan lain-lain. Bertujuan untuk menggabungkan seluruh informasi yang diperoleh secara logika, *unbased* & sistematis yang dihubungkan dengan faktor *interest* pengambil keputusan.

   b. Peramalan Secara Kuantitatif

      Peramalan kuantitatif digunakan pada saat data masa lalu cukup tersedia. Beberapa teknik kuantitatif yang sering dipergunakan seperti *Time Series Model dan Causal Model.*
2. Peramalan Berdasarkan Pengelompokan Horizon Waktu
   a. Peramalan Jangka Panjang

      Peramalan yang jangka waktu peramalan lebih dari 24 bulan, misalnya peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan anggaran produksi.

   b. Peramalan jangka menengah

      Peramalan yang jangka waktu peramalan antara 3-24 bulan, misalnya peramalan untuk perencanaan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi.

   c. Peramalan Jangka Pendek

      Peramalan yang jangka waktu peramalan kurang dari 3 bulan, misalnya peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan.

2.3.1 *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* dipakai pada kondisi dimana bobot data pada periode yang satu berbeda dengan data pada periode sebelumnya dan membentuk fungsi *Exponential*. Metode ini banyak mengurangi masalah penyimpangan data karena tidak perlu lagi menyimpan data historis. Pengaruh besar kecilnya α berlawanan arah dengan pengaruh memasukan jumlah pengamatan. Metode ini selalu mengikuti setiap *trend* dalam data sebenarnya karena yang dapat dilakukannya tidak lebih dari mengatur ramalan mendatang dengan suatu persentase dari kesalahan terakhir. Menentukan α mendekati optimal memerlukan beberapa kali percobaan [4].

Jika suatu deret data historis Xt untuk t = 1,2,3,…,N maka data ramalan exponential untuk data waktu t adalah Ft. Metode *Exponential smoothing* yang sederhana dikembangkan dari metode rata-rata bergerak. Jika terdapat data dari t pengamatan makan nilai ramalan pada waktu t + 1 dapat dihitung dengan persamaan (2.1) dan (2.2) sementara untuk perhitungan *Exponential* untuk N dapat dilihat di persamaan (2.3).

$$F\text{t+1} = \frac{x1+x2+\cdots+xT}{T} = \frac{1}{T}\sum_1^T = 1^{x1} \quad (2.1)$$

$$F_{\text{t+2}} = F_{\text{t+1}} + \frac{1}{T} = (X_{T-1} - {}_1) \quad (2.2)$$

Metode *Expo**nential* untuk N pengamatan adalah sebagai berikut :

$$F\text{t+2} = F\text{t+1}\ (\frac{Xt}{N} - \frac{\text{Xt−N}}{\text{N}}) \quad (2.3)$$

Misalkan observasi yang lama X_{t-N} tak tersedia sehingga harus digantikan dengan suatu nilai pendekatan (aproksimasi). Salah satu pengganti yang mungkin adalah nilai ramalan periode sebelumnya F_t sehingga dapat dihitung dengan persamaan (2.4) dan (2.5).

$$F_{t+1} = F_t + (\frac{Xt}{N} - \frac{\text{Ft}}{\text{N}}) \quad (2.4)$$

$$F_{t+1} = (\frac{1}{N})\ X_t + (1 - \frac{1}{N})\ F_t \quad (2.5)$$

Jadi nilai ramalan pada waktu t+1 tergantung pada pembobotan nilai observasi saat t, yaitu $\frac{1}{N}$ dan pada pembobotan nilai ramalan yaitu $1 - \frac{1}{N}$ bernilai antara 0 dan 1. Bila 1/N = a, maka dapat dihitung dengan persamaan (2.6).

$$F_{t-1} = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_t \quad (2.6)$$

Keterangan

F_{t+1} = Hasil *forecast* untuk periode t+1

α = Konstanta pemulusan

X_t = Data *demand* aktual untuk periode t

F_t = *Forecast* pada periode t

Data metode *Exponential smoothing* nilai α bisa ditentukan secara bebas, artinya tidak ada suatu cara yang pasti untuk mendapatkan nilai α yang optimal. Maka pemilihan nilai α dilakukan dengan cara *trial* dan *error*. Besarnya α terletak antara 0 dan 1.

2.3.2 *Mean Square Error* (MSE)

Mean Squared Error (MSE) yaitu rata-rata dari kesalahan forecasting dikuadratkan dan dapat dilihat pada persamaan (2.11).

$$MSE = \frac{\sum(Xt-Ft)^2}{n} \quad (2.11)$$

Keterangan
X_t = Data aktual pada periode t
F_t = Data ramalan dari model yang digunakan pada periode t
n = Banyak data hasil ramalan

2.4 Monitoring

Monitoring adalah pengumpulan informasi secara terus menerus dan teratur yang akan membantu menjawab pertanyaan mengenai proyek atau kegiatan. Monitoring membantu mengingatkan ketika terjadi sesuatu yang salah dan membantu agar pekerjaan tetap pada jalurnya [5].

Monitoring bertujuan mengingkatkan efektifitas dan efisiensi dari sebuah proyek atau organisasi dan didasarkan pada sasaran dan rencanakegiatan yang sudah ditentukan. Monitoring memungkinkan kita untuk menentukan apakah sumber daya kita telah mencukupi dan telah digunakan dengan baik dan menjadi dasar yang berguna untuk evaluasi dan mengetahui kapasitas kita telah layak dan cukup.

2.5 *Safety Stock*

Pemesanan suatu barang sampai barang tersebut itu datang diperlukan jangka waktu yang bervariasi dari beberapa jam sampai bulan. Perbedaan waktu antara saat memesan sampai barang tersebut datang dikenal dengan istilah waktu tenggang (*Lead Time*). Waktu tenggang dipengaruhi oleh ketersediaan barang yang dipesan dan jarak lokasi antara pemesan dan penyedia barang. Waktu tenggang yang tidak menentu mengakibatkan terjadinya kekurangan barang misalnya disebabkan penggunaan barang yang lebih besar dari perkiraan sebelumnya, maka dari itu dibutuhkan suatu persediaaan pengaman (*safety stock*) [6].

Apabila *Safety Stock* ditetapkan terlalu rendah, persediaan akan habis sebelum persediaan pengganti diterima sehingga produksi dapat terganggu atau permintaan pelanggan tidak dapat dipenuhi. Perencanaan persediaan bahan baku yang telah diperhitungkan namun sering persediaan bahan baku tersebut tidak mencukupi karena sering meloncatnya persediaan hasil produksi perusahaan atau barang persediaan tersebut mengalami kerusakan dan tidak memenuhi standar untuk memenuhi permintaan konsumen.

Rumus persediaan pengaman (*safety stock*) dapat dihitung dengan persamaan (2.13).

$$SS = Pemakaian\ rata - rata\ periode\ sebelumnya\ x\ LT \quad (2.13)$$

Keterangan :

SS = *Safety Stock*

LT = *Lead Time* (pengadaan Produk dari supplier sampai ke perusahaan)

2.6 Manajemen Transportasi dan Distribusi

Salah satu keputusan operasional yang sangat penting dalam management distribusi adalah penentuan jadwal dan rute pengiriman dari lokasi satu ke beberapa lokasi tujuan. Keputusan ini sangat penting untuk pengiriman produk dari lokasi ke berbagai took yang tersebar di sebuah kota. Untuk meminimumkan jarak pengiriman dilakukan pengurutan tujuan pengiriman dengan jarak terdekat. Ada beberapa metode dalam mengurutkan jarak terdekat yaitu [2]:

1. Metode *Nearest Insert*
   Metode *nearest insert* menggunakan prinsip memilih toko ketika dimasukan kedalam rute yang sudah ada menghasilkan tambahan jarak minimum. Pada awalnya hanya memiliki trip dari gudang ke gudang dengan jarak nol. Selanjutnya akan dilihat jarak yang terjadi ketika menambahkan jarak masing-masing toko [2].
2. Metode *Nearest Neighboard*
   Metode nearest neighbor juga cukup sederhana, prinsipnya kita selalu menambahkan toko yang jaraknya paling dekat dengan toko yang kita kunjungi terakhir [2]. *Nearest Neighboard* merupakan algoritma yang mudah untuk diimplementasikan dan mudah untuk dieksekusi, tetapi tidak menjamin solusi yang dihasilkan optimal. Prosedur metode *Nearest neighbour* adalah sebagai berikut [20]:
   a. Dimulai dengan titik awal (depot), lanjutkan ke langkah b.
   b. Mencari titik terdekat dari titik awal, kemudian hubungkan titik tersebut, lanjut ke langkah c.
   c. Ulangi prosedur b sampai semua titik terkunjungi, dan lanjut ke langkah d.
   d. Menghubungkan titik pertama dengan terakhir untuk melengkapi tur, prosedur selesai.

2.7 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

ERD merupakan notasi grafis dalam pemodelan data konseptual yang mendeskripsikan hubungan antara penyimpanan (tabel) [9]. ERD digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, kita dapat menguji data dengan mengabaikan proses yang harus dilakukan serta bisa mengetahui data apa yang kita perlukan, serta bagaimana data-data tersebut bisa saling berhubungan. ERD terdiri dari beberapa komponen dasar yaitu sebagai berikut:

1. Entitas
   Merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Entitas menunjukan pada individu suatu objek, sedang himpunan entitas menunjukan pada rumpun dari individu.
2. Atribut
   Mendeskripsikan karakteristik (properti) dari entitas tersebut. Penentuan/pemilihan atribut-atribut yang relevan bagi sebuah entitas

merupakan hal penting lainnya dalam pembentukan model data.

3. Hubungan antar relasi (*Relationship*)
   Relasi menunjukan adanya hubungan diantara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berbeda.
4. Kardinalitas/Derajat Relasi
   Kardinalitas relasi menunjukan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain.

2.8 *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram atau yang sering disebut dengan Diagram Arus Data, merupakan suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluar dari sistem, dari mana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut [12].

DFD menggambarkan secara rinci urut-urutan langkah dari masing masing proses yang digambarkan dalam diagram arus data. DFD sinonim dengan bubble chart, transformation graph, dan process model.

2.9 Analisis Masalah

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di CV.Harapan Baru terdapat bebrapa masalah internal perusahaan dan masalah terkait antara distributor CV.Harapan Baru dengan pelanggan. Beberapa permasalahaan yang timbul dalam sistem yang sedang berjalan saat ini adalah sebagai berikut:

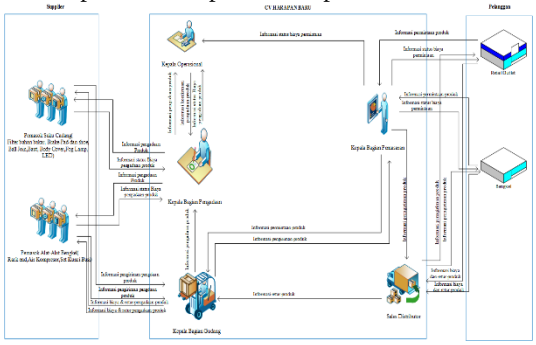
1. Ketidakpastian jumlah pemesanan produk dari pelanggan, mengakibatkan kepala bagian gudang kesulitan dalam menentukan jumlah produk yang dipesan kepada *supplier* untuk memenuhi permintaan pelanggan.
2. Kepala bagian pemasaran kesulitan dalam menetukan jenis kendaraan dan jarak terdekat dari pelanggan, karena proses pendistribusian dilakukan dalam waktu dan jumlah yang berbeda di setiap periodenya, sehingga dapat menyebabkan proses pendistribusian terhambat.

2.9 Analisis *Supply Chain Management*

Supply Chain Management (SCM) yang digunakan oleh CV.Harapan Baru adalah Push-based supply chain. Push based Supply chain adalah sistem dimana perusahaan menentukan produk yang akan dihasilkan sebelum adanya pesanan, sehingga perusahaan melakukan pemesanan terhadap supplier atau dapat disebut juga *make to stock* untuk memenuhi kebutuhan pelanggan tanpa mengetahui berapa besar kebutuhan pelanggan.

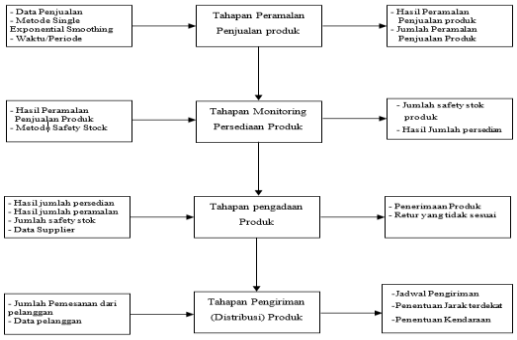
Terdapat dua aliran yang terjadi di CV.Harapan Baru yaitu aliran informasi dan aliran keuangan. Dalam aliran informasi terdapat aliran pemesanan dari CV.Harapan Baru kepada supplier untuk pemesanan pengadaan produk dan aliran informasi pemesanan produk dari pelanggan kepada CV.Harapan Baru. Selain itu dalam aliran informasi juga terdapat aliran pengiriman atau distribusi produk dari CV.Harapan Baru ke pelanggan dan aliran pengiriman atau distribusi produk dari supplier ke CV.Harapan Baru. Dalam lingkup ini CV.Harapan Baru melakukan monitoring persediaan produk untuk mengetahui batas aman jumlah produk di gudang, pengendalian persediaan agar tidak terjadi kekurangan atau kekosongan stok, monitoring status pesanan agar Kepala Operasional dapat mengetahui status pesanan yang diterima atau ditolak oleh Kepala Bagian Pemasaran, dan monitoring status distribusi agar Kepala Operasional mengetahui apakah produk masih dalam pengiriman atau sudah diterima pelanggan. Tahapan monitoring persedian produk digudang yaitu menggunakan metode *safety stock* untuk mengetahui batas aman yang harus tersedia di gudang. Adapun aliran informasi pengadaan yaitu menggunakan metode peramalan agar perkiraan jumlah produk yang akan dipesan tidak terlalu meleset dan permintaan produk dari pelanggan terpenuhi.

Berdasarkan uraian mengenai aliran – aliran dan sistem yang dimiliki di CV.Harapan Baru, maka dapat diusulkan penggunaan metode *supply chain menegement* pada sistem yang akan dibuat. Pada metode supply chain management memiliki pemetaan dan kerangka kerja yang merupakan komponen pembangun pada sistem yang akan dibuat. Adapun pemetaan *Supply Chain Management* di CV.Harapan Baru dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemetaan *Supply Chain Management* di CV.Harapan Baru

Adapun sistem informasi strategi pendekatan *Supply Chain Management* yang akan dibangun di CV.Harapan Baru terdiri dari beberapa tahapan yang dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Tahapan *Supply Chain Management* di CV.Harapan Baru

Berdasarkan gambar 2 mengenai tahapan *supply chain management* di CV.Harapan Baru, maka dapat dilakukan analisis terhadap setiap tahapan-tahapan Supply Chain Management di perusahaan CV.Harapan Baru yakni sebagai berikut:

1. Tahapan peramalan Penjualan Produk
   Perusahaan mengelola data penjualan produk yang dipesan oleh pelanggan dan perusahaan meramalkan untuk pengadaan produk diperiode selanjutnya dari data penjualan produk periode sebelumnya yang dimana membutuhkan data penjualan produk, metode peramalan yang akan digunakan yaitu dengan metode *Single Exponential Smoothing*.
2. Tahapan monitoring persediaan produk
   Setelah melakukan tahapan peramalan, perusahaan melakukan monitoring persediaan produk digudang dan menentukan berapa batas aman produk yang harus tersedia digudang menggunakan metode *Safety Stock*.
3. Tahapan Pengadaan Produk
   Setelah proses peramalan dan monitoring produk kemudian perusahaan melakukan proses pengadaan kepada *supplier*, perusahaan melihat terlebih dahulu batas aman persediaan produk di gudang dan melakukan pengadaan produk dengan jumlah pengadaan dari perhitungan peramalan dikurangi sisa stok produk di gudang.
4. Tahapan pengiriman (distribusi) ke pelanggan
   Perusahaan menentukan jenis kendaraan serta petugas yang mengirimnya dan menyesuaikan pesanan dari pelanggan yang akan dikirim dengan jarak yang terdekat, sampai pada akhirnya pelanggan menerima produk sesuai dengan pesanan. Metode penentuan rute terdekat menggunakan metode *Nearest Neighbor*.

2.9.1 Tahapan Peramalan Penjualan Produk

Dalam meramalkan penjualan produk, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, yaitu seperti berikut:

1. Menyiapkan data penjualan dari periode sebelumnya untuk diolah sebagai data masukan.
2. Menghitung nilai ramalan pada data penjualan dengan menggunakan metode atau teknik *single exponential smoothing*.
3. Mencari nilai MSE untuk mengetahui hasil terkecil.
4. Nilai MSE terkecil tersebut yang akan digunakan sebagai hasil peramalan untuk periode berikutnya.

Peramalan Produk Fog Lamp AVZ/VLS menggunakan data penjualan bulan Oktober 2016 sampai bulan Maret 2017. Data Rekapitulasi Penjualan dapat dilihat padaTabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Penjualan Produk Fog Lamp AVZ/VLS

No	Bulan	Banyak Penjualan
1	Oktober 2016	2300
2	November 2016	2240
3	Desember 2016	2420
4	Januari 2017	1800
5	Februari 2017	1840
6	Maret 2017	2220

Hal pertama yang dilakukan untung menghitung metode peramalan Single Exponential Smoothing yaitu menentukan nilai konstanta alpha=0.1 dan meramalkan pemesanan untuk periode ke-2. Adapun nilai-nilai variabel diambil dari data aktual penjualan produk pada Tabel 3.2, kemudian didistribusikan nilai-nilai tersebut ke rumus (2.6) maka akan didapatkan perhitungan sebagai berikut:

Hasil perhitungan peramalan untuk $\alpha = 0.1$:

Berdasarkan data penjualan produk pada Tabel 3.2, hitunglah peramalan penjualan untuk bulan November 2016. Diketahui bahwa:

Penjualan produk di bulan Oktober (Xt) = 2300 dan hasil peramalan bulan Oktober (Ft) = 2300, sehingga didapatkan hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

$F_{november}$ = (0.1 * 2300) + (1 – 0.1) * 2300
= (230) + (2070)
= 2300 pcs

Untuk perhitungan bulan Desember, diketahui bahwa:

Penjualan produk di bulan november (Xt) = 2240 dan hasil peramalan untuk bulan november (Ft) = 2300, Sehingga didapatkan hasil perhitungannya sebagai berikut:

$F_{desember}$ = (0.1 * 2240) + (1 – 0.1) * 2300
= (224) + (2070)
= 2294 pcs

Perhitungan untuk bulan Januari dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama sesuai dengan perhitungan peramalan pada bulan november dan desember.

Contoh perhitungan peramalan untuk $\alpha = 0.2$:

Penjualan produk di bulan Oktober (Xt) = 2300 dan hasil peramalan bulan Oktober (Ft) = 2300, Sehingga didapatkan hasil perhitungannya sebagai berikut:

$F_{november}$ = (0.2 * 2300) + (1 – 0.2) * 2300

= (460) + (1840)
= 2300 pcs

Untuk perhitungan bulan desember, diketahui bahwa:

Penjualan produk di bulan november (Xt) = 2240 dan hasil peramalan pada bulan november (Ft) = 2300, Sehingga didapatkan hasil perhitungannya sebagai berikut:

$F_{desember}$ = (0.2 * 2240)+ (1 – 0.2) * 2300
= (448) + (1840)
= 2288 pcs

Perhitungan untuk alpha = 0,2 dari bulan januari dan bulan selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama dengan perhitungan peramalan bulan november dan desember. Lakukan perhitungan dengan cara yang sama seperti perhitungan peramalan bulan november dan desember sampai dengan alpha = 0,9.

Setelah menghitung peramalan produk, maka dilakukan perhitungan nilai error pada peramalan. Perhitungan nilai error menggunakan MSE (*Mean Squared Error*) dengan rumus (2.11). Adapun hasil perhitungan MSE untuk α = 0.1 adalah sebagai berikut:

$$= \frac{(0 + 3600 + 15876 + 256643.6 + 173006.1 + 31.96772)}{6}$$
$$= \frac{449157.61}{6}$$
$$= 74859.6$$

Untuk perhitungan error alpha = 0.2 dan sampai 0.9 dilakukan dengan cara yang sama,

2.9.2 Tahapan Monitoring Persediaan Produk

Setelah melakukan peramalan, CV Harapan Baru melakukan monitoring persediaan yang bertujuan untuk memantau dan mengendalikan persediaan yang ada digudang CV Harapan Baru. Fungsi Monitoring agar menghindari terjadinya kekosongan atau kekurangan stok produk yang ada digudang CV. Harapan Baru. Monitoring pengendalian persediaan ini memerlukan sebuah indikator untuk menentukan berapa batas aman produk yang harus tersedia digudang CV Harapan Baru dengan menggunakan *safety stock*.

Penerapan metode *Safety Stock* yaitu proses perhitungan batas aman persediaan yang harus tersedia digudang CV Harapan Baru untuk periode selenjutnya dan titik pemesanan kembali. Perhitungan safety stock dilakukan setiap hari agar perusahaan dapat memantau dan mengendalikan persediaan yang ada di gudang. Perhitungan safety stock dapat dilihat pada persamaan (2.13) yang telah dijelaskan pada bab 2. Contoh perhitungan menggunkan data penjualan produk Fog Lamp, Timming Belt, dan Oil Filter, pada bulan Oktober 2016 sampai bulan Maret 2017.

1. Perhitungan *Safety Stock* untuk Produk Fog Lamp AVZ/VLS

   Berikut contoh perhitungan dengan metode Safety Stock:

   Diketahui bahwa:

   Jumlah penjualan bulan Maret = 2220
   Jumlah hari pada bulan Maret = 31 hari
   Lead Time pada pengadaan ke supplier = 3 hari
   Penyelesaian:

$$safety\ stock = \frac{(2220)}{31} x3 = 214.83 = 215\ pcs$$

2. Perhitungan *Safety Stock* untuk Produk Timming Belt ESC/FTR

   Berikut contoh perhitungan dengan metode Safety Stock:
   Diketahui bahwa:
   Jumlah penjualan bulan Maret = 1900
   Jumlah hari pada bulan Maret = 31 hari
   Lead Time pada pengadaan ke supplier = 3 hari
   Penyelesaian:

$$safety\ stock = \frac{(1900)}{31} x3 = 183.87$$
$$= 184\ pcs$$

3. Perhitungan *Safety Stock* untuk Produk Oil Filter KJG/INV

   Berikut contoh perhitungan dengan metode Safety Stock:
   Diketahui bahwa:
   Jumlah penjualan bulan Maret = 1640
   Jumlah hari pada bulan Maret = 31 hari
   Lead Time pada pengadaan ke supplier = 3 hari
   Penyelesaian:

$$safety\ stock = \frac{(1640)}{31} x3 = 158.70$$
$$= 159\ pcs$$

Berdasarkan perhitungan safety stock diatas, maka untuk bulan maret 2017 CV.Harapan Baru harus menyediakan Safety stock Fog Lamp AVZ/VLS sebanyak 215 pcs, Timming Belt ESC/FTR sebanyak 184 pcs, dan Oil Filter KJG/INV sebanyak 159 pcs, sehingga pada saat jumlah persediaan produk kurang dari jumlah safety stock maka sistem akan memberitahukan bahwa terdapat produk yang memiliki status persediaan tidak aman, produk yang memiliki status persediaan tidak aman harus dilakukan pengadaan saat itu juga, untuk status produk yang memiliki status persediaan aman tidak perlu dialakukan pengadaan saat itu juga, tetapi ada baiknya langsung dilakukan pengadaan jika jumlah persediaan kurang dari hasil peramalan.

Monitoring persediaan produk akan disajikan dalam bentuk tabel. Contoh penyajian monitoring persediaan produk dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Monitoring Persediaan Produk

Produk	Persediaan	Safety Stock	Status
Fog Lamp AVZ/VLS	189 pcs	215 pcs	Persediaan Tidak Aman
Timming Belt ESC/FTR	328 pcs	184 pcs	Persediaan Aman
Oil Filter KJG/INV	564 pcs	159 pcs	Persediaan Aman

2.9.3 Tahapan Pengadaan Produk

Pada Tahapan pengadaan produk ini Kepala Bagian Pengadaan melakukan pemesanan berdasarkan hasil peramalan dan monitoring yang telah dilakukan.

Berdasarkan monitoring persedian produk pada tabel 2. Apabila jumlah persedian produk memiliki status tidak aman, maka perusahaan melakukan pengadaan produk dengan jumlah sebagi berikut:

Jumlah pengadaan = (hasil peramalan penjualan + *Safety Stok)* – sisa stok

Sehingga jumlah pengadaan untuk produk Fog Lamp AVZ/VLS adalah sebagai berikut:

Jumlah Pengadaan Fog Lamp AVZ/VLS
= (2113 + 215) – 189
= 2139 pcs

Sedangkan, apabila jumlah persedian produk memiliki status aman, maka perusahaan melakukan pengadaan produk dengan jumlah sebagai berikut:

Jumlah pengadaan = Hasil peramalan

Sehingga jumlah pengadaan untuk produk Timming Belt ESC/FTR dan Oil Filter KJG/INV adalah sebagai berikut:

Jumlah Pengadaan Timming Belt ESC/FTR = 2161
Jumlah Pengadaan Oil Filter KJG/INV = 1664

2.9.4 Tahapan Pendistribusian Produk

Dalam *supply chain* terdapat kegiatan distribusi / pengiriman. Cakupan kegiatan antara lain monitoring status pengiriman, penjadwalan pengiriman, kapasitas kendaraan yang akan digunakan dalam pendistribusian, dan penentuan rute pelanggan terdekat saat pendistribusian. Monitoring distribusi dilakukan agar produk tersebut sampai di pelanggan pada waktu dan tempat yang tepat serta mengetahui status pengiriman. Jadwal pendistribusian produk ke pelanggan dilakukan pada jadwal yang telah disepakati antara CV Harapan Baru dengan pelanggan yaitu satu hari setelah pemesanan yang dilakukan pelanggan.

Tahap pertama dalam pendistribusian produk yaitu mengetahui pemesanan produk yang dilakukan pelanggan. Tahap kedua yaitu mengetahui packaging atau pengemasan pemesanan produk yang akan didistribusikan kepada pelanggan. Tahap ketiga yaitu perusahaan menentukan kendaraan untuk distribusi.

Setelah menentukan kendaraan untuk distribusi, kemudian perusahaan menentukan jarak perusahaan dengan pelanggan. Untuk mengetahui jarak CV.Harapan Baru dengan pelanggan dapat menggunakan GPS dari google maps agar mengetahui rute tercepat untuk pengiriman. Berikut jarak CV.Harapan Baru dengan pelanggan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jarak CV.Harapan Baru dengan Pelanggan Menggunakan Goggle Maps

Alamat CV.Harapan Baru	Nama Pelanggan	Alamat Pelanggan	Jarak
Jl. Jati No 32 Paledang lengkong Bandung	CKR Motor	Jl.PLN Dalam No 43 Ciseureuh Bandung Jawa Barat	7.2 km
	Bali Jaya Motor	Jl. Margaluyu no 38 Tasik. Ciamis Jawa Barat	128 km
	Iskandar Motor	Jl. Raya Caracas no 69 Kuningan Jawa Barat	230 km

Setelah menentukan jenis kendaraan yang akan digunakan dan mengetahui jarak pelanggan, sistem yang akan dibangun akan menentukan rute pengiriman menggunakan metode *Nearest Neighbour*, berikut adalah penentuan pengirimannya:

a. Jarak Gudang – CKR Motor = 7.2 Km
b. Jarak Gudang – Bali Jaya Motor = 128 Km
c. Jarak Gudang – Iskandar Motor = 230 Km

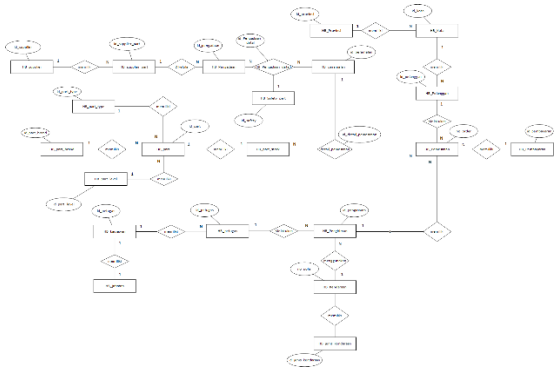
Karena jarak minimum yang dihasilkan adalah 7.2 km maka yang akan dikunjungi terlebih dahulu adalah CKR Motor. Kemudian dengan cara yang sama ditentukan kunjungan kedua sebagai berikut:

a. Jarak Gudang – CKR Motor – Bali Jaya Motor = 7.2 Km + 108 Km = 115.2 Km
b. Jarak Gudang – CKR Motor – Iskandar Motor = 7.2 Km + 151 Km = 158.2 Km

Didapatkan jarak minimum 115.2 Km, maka rute pengiriman adalah Gudang – CKR Motor – Bali Jaya Motor – Iskandar Motor dengan total jarak yaitu 249.3 Km.

2.10 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

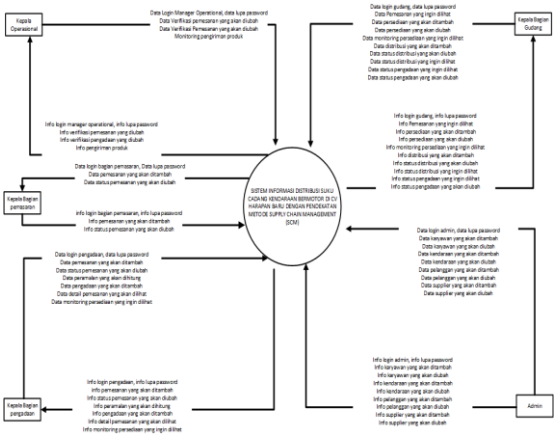
Analisis Basis data didapat dari data yang akan dipakai dalam proses pembangunan sistem informasi distribusi di CV Harapan Baru, kemudian data yang telah di peroleh dibangun sebuah desain basis data dengan menggunakan *tools Entity Relational Diagram* (ERD) yang digunakan untuk menjelaskan aliran data yang diproses sehingga dapat menghasilkan informasi yang dibutuhkan. Hubungan antar entitas ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram Sistem Informasi Distribusi Suku Cadang Kendaraan Bermotor di CV Harapan Baru Dengan Pendekatan Metode *Supply Chain Management* (SCM)

2.11 Diagram Konteks

Diagram Konteks adalah diagram yang berfungsi untuk menggambarkan aliran data antara sistem dan entitas luar. Diagram konteks pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Konteks Sistem Informasi Distribusi Suku Cadang Kendaraan Bermotor di CV Harapan Baru Dengan Pendekatan Metode *Supply Chain Management*

2.12 Tabel Relasi

Tabel Relasi bertujuan untuk Menggambarkan keterhubungan tabel dalam sistem secara terperinci atau jelas, maka digunakannya tabel relasi. Tabel relasi akan dijelaskan pada gambar 5.



Gambar 5. Tabel Relasi

2.13 Pengujian Sistem

Tahap Pengujian Sistem adalah tahapan yang digunakan untuk menguji sistem yang dibangun apakah telah sesuai. Pengujian sistem informasi Distribusi Suku Cadang Kendaraan bermotor di CV.Harapan Baru menggunakan pendekatan Metode *Supply Chain Management* akan diuji dengan dua tahapan pengujian, yaitu pengujian *alpha* dan *beta*.

2.13.1 Kesimpulan pengujian *alpha*

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus sample uji yang telah dilakukan memberikan kesimpulan bahwa pada proses sudah benar. Penyaringan kesalahan proses dalam bentuk arahan tampilan halaman pesan sudah cukup maksimal. Secara fungsional sistem sudah dapat menghasilkan output yang diharapkan.

2.13.2 Kesimpulan pengujian *beta*

Setelah dilakukan wawancara di CV.Harapan Baru dapat diambil kesimpulan bahwa sistem informasi ini sudah membantu pihak CV.Harapan Baru dalam mengelola perencanaan produk kepada supplier, mengelola data pemesanan, melakukan peramalan, memantau persediaan produk, dan mengelola pengiriman dengan cukup baik, hanya saat penentuan jarak terdekat kepada pelanggan masih belum berfungsi secara baik, dari segi penggunaan bahasa yang digunakan sudah baik, mudah digunakan dan tampilan antarmuka sudah cukup baik.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari semua proses yang telah dilakukan dalam membangun sistem informasi ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem informasi *supply chain management* ini dapat mempermudah Kepala Bagian Gudang dalam hal merencanakan pengadaan produk ke *supplier*.
2. Sistem informasi *supply chain management* belum berjalan dengan baik saat menentukan jenis kendaraan dan rute terdekat ketika pendistribusian.

3.2 Saran

Sistem informmasi yang dibangun dengan pendekatan *supply chain management* di CV.Harapan Baru ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut lagi dengan spesifikasi sistem yang lebih tinggi dan kinerja yang lebih baik lagi.

Berikut beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan terhadap penelitian ini:

1. Tampilan antar muka pada penelitian selanjunya diharapkan lebih menarik lagi untuk pengguna sistem.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan sistem yang dibangun dapat melakukan penentuan jenis kendaraan dan rute terdekat lebih baik ketika pendistribusian.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. P. Jogiyanto HM., Analisis & Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis, Yogyakarta : Andi, 2005.

[2] Pujawan, I Nyoman 2010. Supply Chain Management Edisi Kedua. Surabaya: Guna Widya

[3] S. Choper and P. Meindel. 2007. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*, New Jersey: Pearsin Prentice Hall

[4] S. Makridakis, S. C. Wheelwright and V. E. McGree.1999.Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1, Jakarta: Binarupa Aksara.
[5] Taufik, Muh. 2010. Monitoring dan Evaluasi.Jakarta : PNPM-PPK.
[6] Nur Bahagia, senator. 2006. Sistem Inventori. Bandung: Penerbit ITB
[7] Lerbin R, Aritonga R. 2009. Peramalan Bisnis Edisi Kedua. Jakarta: Ghalia Indonesia
[8] Alma, Buchari. 2005. Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa. Bandung: CV. Alfabeta
[9] A. S. Rosa, Shalahuddin, M. 2014. Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung:Informatika.
[10] Fatansyah. 2012. Basis Data. Bandung: Informatika.
[11] Al Bahra Bin Ladjamudin. 2006. Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta: Graha Ilmu.
[12] R. S. Ph.d., Rekayasa Perangkat Lunak, Yogyakarta: ANDI, 2010.
[13] HM, Jogiyanto, Analysis and Disain Sistem Informasi (Pendekatan terstruktur), Penerbit Andi Offset, Yogyakarta, 2005.
[14] Ardhana, Y. K. 2012. Dengan PHP: Membuat Website 30 Juta Rupiah. Jakarta: Jasakom.
[15] Kurniawan.2008. Desain Web Praktis dengan CSS. Jakarta : Elex Media Komputindo.
[16] Bachtiar, Agus. 2008. PHP Script Most Wanted. Yogyakarta: ANDI OFFSET
[17] Wahyono, Teguh. 2005. PHP Triad Fundamental. Yogyakarta: Gava Media.
[18] Madcoms Madiun. 2012. Adobe Dreamwever CS6 dan PHP-MySQL Untuk Pemula. Yogyakarta: ANDI OFFSET.
[19] D. Dvorski, Dalibor. (2007). Installing, Configuring, And Developing With Xampp. Canada: Skills Canada – Ontario. [Online].
[20] Claudya S.H, S. Susanti, and A. Imran, "Penentuan Rute Distribusi Es Balok Menggunakan Algoritma *Nearest Neighbour* dan *Local Search* (studi Kasus di PT. X)," Teknik Industri, vol. 02, no. 02, 2014.