

Pengoptimalan Distribusi Barang Menggunakan Metode North West Corner NWC Dan Stepping Stone Berbasis Web

Indra Cahya Firdaus¹, Agung Wijoyo², Sofyan Mufi Prasetyo³

^{1,2,3}Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: ¹dosen01376@unpam.ac.id, ²dosen01671@unpam.ac.id, ³dosen018091@unpam.ac.id

Abstrak – Pengelolaan proses produksi yang efektif dan efisien khususnya pendistribusian yang baik akan memberikan kontribusi dominan terhadap terus berkembangnya usaha. Sehingga pengelolaan distribusi harus baik agar efisien karena akan berdampak pada biaya distribusi. Salah satu metode untuk mengoptimalkan biaya distribusi adalah dengan menggunakan metode transportasi. Dalam masalah transportasi, secara umum penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan dua tahap, yakni: tahap I dengan penerapan metode *North West Corner* (NWC). Sedangkan tahap II penyelesaian akhir dengan metode *Stepping Stone*. Oleh karena itu, dikembangkan sebuah program aplikasi berbasis *web* untuk penyelesaian masalah biaya pendistribusian barang dengan mengimplementasikan metode *North West Corner* (NWC) sebagai solusi awal dan metode *Stepping Stone* sebagai solusi optimal untuk mengoptimalkan biaya operasional pendistribusian barang berupa seragam sekolah di Yumni Konveksi. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *waterfall*. Pemodelan sistem dalam pembuatan aplikasi menggunakan perancangan *Unified Modelling Language* (UML). Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta MySQL dalam pengelolaan basis data (*database*). Pada tahap akhir dilanjutkan pengujian sistem menggunakan metode *black-box testing* yang hasil fungsional sistem bekerja menghasilkan hasil keluaran (*output*) sesuai yang diharapkan. Aplikasi sistem dapat memberikan informasi hasil laporan biaya distribusi dengan pengelolaan dan penyimpanan data yang efektif dan terintegrasi.

Kata Kunci: Biaya Distribusi, Metode NWC, Metode *Stepping Stone*, Website

Abstract – The effective and efficient management of production processes, especially proper distribution, will provide a dominant contribution to the development progress of the business. As of the distribution management must be proper to be efficient because it will affect on distribution costs. A method to optimize the distribution costs is by using the transportation method. In transportation problems, in general, problem solving can be done in two phases, include: phase I by applying the *North West Corner* (NWC) method. While, the second phase is the final completion using the *Stepping Stone* method. Hence, a web-based application program is developed to solve the problem of distributing goods costs by implementing the *North West Corner* (NWC) method as an initial solution and the *Stepping Stone* method as the optimal solution to optimize the operational costs of distributing goods, school uniforms at Yumni Konveksi. The system development method used is the *waterfall* method. The system modeling in programming applications employs the *Unified Modeling Language* (UML) design. This application is made using the PHP programming language and MySQL in data-based management (*database*). In the final step, the system is tested using the *black-box testing* method, which the functional results of the system work to produce the expected result (*output*). The system application is able to provide information on the results of distribution cost reports with effective and integrated data management and storage

Keywords: Distribution Cost, NWC Method, Stepping Stone Method, Website

1. PENDAHULUAN

Distribusi adalah salah satu aspek yang penting dalam suatu perusahaan, mengingat perannya yaitu untuk menyampaikan produk ke tangan konsumen. Sehingga pengelolaan distribusi harus baik karena tanpa adanya pola distribusi yang tepat, maka proses ini dapat memakan biaya tinggi dan mengakibatkan pemborosan dari segi waktu, jarak dan tenaga (Kanthi & Kristanto, 2020). Keputusan yang tepat dalam mengalokasikan produk berdasarkan permintaan dan penawaran dengan memperhatikan biaya distribusi akan dapat juga memperkecil pengeluaran sehingga akan mencapai keuntungan maksimal dengan mengeluarkan biaya seminimal mungkin. Seperti dalam prinsip ekonomi yang mana untuk mencapai keuntungan maksimal dengan mengeluarkan biaya seminimal mungkin (Soplanit, 2019). Salah satu metode untuk mengoptimalkan biaya distribusi adalah dengan menggunakan metode transportasi.

Metode transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal sehingga biaya distribusi yang dikeluarkan adalah minimum. Dalam masalah transportasi, secara umum penyelesaian masalah dilakukan dengan dua tahap, yakni: tahap I dengan penyelesaian awal, di mana metode yang dapat digunakan adalah metode *North West Corner*, *Least Cost*, *Vogel's Approximation Method*. Sedangkan tahap II penyelesaian akhir dengan metode *Stepping Stone* dan *Modified Distribution* (MODI) (Ratnasari, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Syam, Ikhsan dan Muktamar (2021) "Optimasi Pendistribusian Air dengan Metode *North West Corner* dan Metode *Modified Distribution* di PDAM Wae Manurung Kabupaten Bone". Hasil perhitungan total biaya pendistribusian dengan *North West Corner* (NWC) dan Metode *Modified Distribution* (MODI) telah mendekati optimum, namun dalam perhitungan yang digunakan dalam penelitian masih menggunakan cara manual.

Model transportasi dengan perhitungan manual memerlukan waktu yang lama dan tidak efisien, oleh karena itu model transportasi tersebut perlu dikembangkan dan akan dicoba diimplementasikan dalam bentuk program berbasis *website* untuk mempermudah proses perhitungan untuk mendapatkan biaya transportasi yang optimal. Dan optimalitas menggunakan metode *Stepping Stone*, karena kekurangan metode MODI adalah proses pengerjaannya lebih banyak, sedangkan *Stepping Stone* jumlah iterasi perputaran hitungannya yang lebih sedikit (Saputri, 2019). Aplikasi *web* adalah sebuah sistem informasi yang mendukung interaksi pengguna melalui antarmuka berbasis *web* (Susanti, 2016). Aplikasi berbasis *web* adalah keseluruhan atau kumpulan-kumpulan halaman *web* yang dimana terdapat konten yang memuat informasi. *Website* merupakan salah satu media pemasaran yang cukup menjanjikan. Situs *web* yang menarik dan informatif dapat dibuat dengan *HTML* dan bahasa pemrograman *PHP* (Anna, 2016)

Yumni Konveksi adalah salah satu usaha dalam bidang konveksi. Konveksi merupakan suatu usaha pembuatan pakaian baik pakaian berupa baju, celana, kemeja, jaket, jas, dan lainnya (Suwandi, 2017). Yumni Konveksi sendiri merupakan konveksi pembuatan pakaian seragam sekolah, mulai dari seragam batik, olahraga, muslim dan juga mendistribusikannya ke sekolah dari TK sampai SMA/SMK di beberapa wilayah di Indonesia. Pada Yumni Konveksi terdapat 2 supplier (*supply*) yang memproduksi barang sendiri dan mengirimkan produk ke sekolah yang paling mendapat banyak pesanan atau dominan di provinsi Banten. Namun, pada Yumni konveksi ini masih mengolah data secara tertulis sehingga kesulitan dalam mengatur alur data produk serta lajur pengeluaran seperti biaya pengiriman. Mengetahui akan pentingnya proses pendistribusian yang tepat dan manajemen yang baik, dalam hal pengelolaan usaha baik pengelolaan proses produksi yang efektif dan efisien akan memberikan kontribusi dominan terhadap terus berkembangnya usaha dalam perkembangan persaingan usaha pada masa sekarang dan masa mendatang. Berdasarkan masalah uraian diatas, maka peneliti berkeinginan mengajukan untuk membuat penelitian dengan judul "Perancangan Aplikasi Untuk Pengoptimalan Distribusi Barang Menggunakan Metode *North West Corner* (NWC) Dan *Stepping Stone* Berbasis Web (Studi Kasus: Yumni Konveksi)".

2. METODE

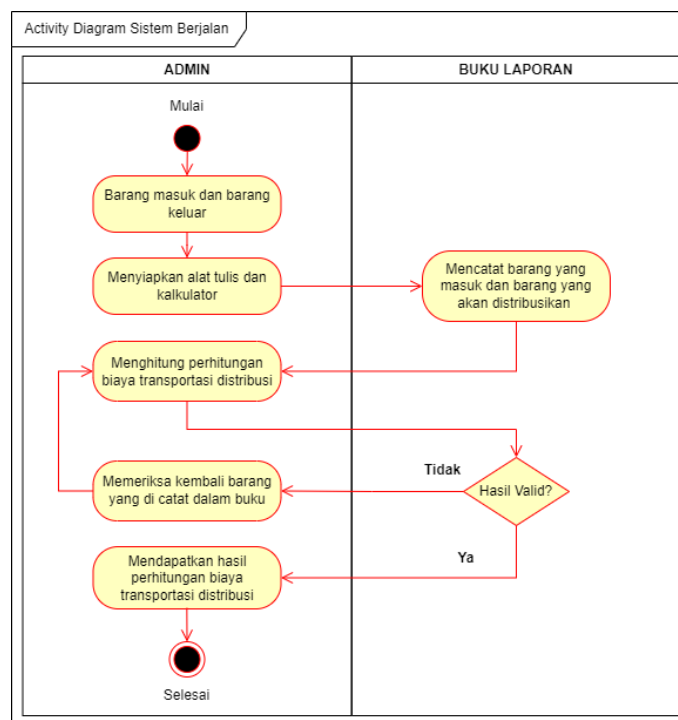
2.1 Metode NWC (*North West Corner*)

Metode NWC (*North West Corner*) Merupakan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan transportasi dengan cara mengisi tabel awal pengalokasian transportasi yang dimulai dari sisi barat laut kotak paling kiri (pojok kiri atas) yaitu pengalokasian sebanyak mungkin selama tidak melanggar batasan yang ada, yaitu *supply* (pesediaan) dan *demand* (permintaan). Pengalokasian dilakukan menurun terus-menerus ke bawah setelah itu kekolom berikutnya sampai terpenuhi seluruh persediaan dan permintaannya. Dalam penyelesaian persoalan dengan metode ini terdapat kemungkinan yang perlu diperhatikan, yaitu apabila kebutuhan sama dengan persediaan atau hasil produksi disalurkan seimbang dengan kebutuhannya, ini berarti jumlah unit barangnya sama. Menurut (Silaen, 2018), Metode NWC (*North West Corner*) adalah metode yang paling sederhana dengan langkah-langkah pemecahan sebagai berikut:

- Pengisian sel atau pengalokasian dimulai dari ujung (pojok) kiri sebelah atas (pojok barat laut) tabel.
- Alokasikan dengan jumlah maksimum atau sebanyak-banyaknya sesuai dengan yang tersedia di pabrik/sumber atau sesuai dengan jumlah permintaan pasar/konsumen, sehingga fisibel untuk memenuhi permintaan/kebutuhan konsumen.
- Apabila masih ada persediaan tetapi telah memenuhi permintaan konsumen/pasar pertama, maka alokasikan sisa tersebut ke sel sebelah kanan sehingga persediaan telah dialokasikan semuanya.
- Apabila persediaan telah dialokasikan semuanya dari sumber pertama, maka pengalokasian bergerak ke sel bawahnya dengan pengalokasian dari sumber kedua.
- Proses pengalokasian ini dilanjutkan dengan cara yang sama sampai semua persediaan dialokasikan tanpa sisa. Bila diperhatikan, jalur pengalokasian selalu berbentuk tangga, yaitu dari $x_{11} \rightarrow x_{21} \rightarrow x_{22} \rightarrow x_{32} \rightarrow x_{33}$, atau $x_{11} \rightarrow x_{12} \rightarrow x_{22} \rightarrow x_{23} \rightarrow x_{33}$.
- Menghitung total biaya yang diperoleh, biaya dikatakan optimum jika tabel telah terpenuhi sesuai dengan baris persediaan dan kolom permintaan.
- Analisa kebutuhan sistem meliputi Analisa Kebutuhan Fungsional dan Analisa Kebutuhan Non Fungsional

2.2 Analisa Sistem Berjalan

Adapun alur yang sedang berjalan saat ini dalam melakukan perhitungan biaya distribusi barang, seperti yang ada di bawah ini :

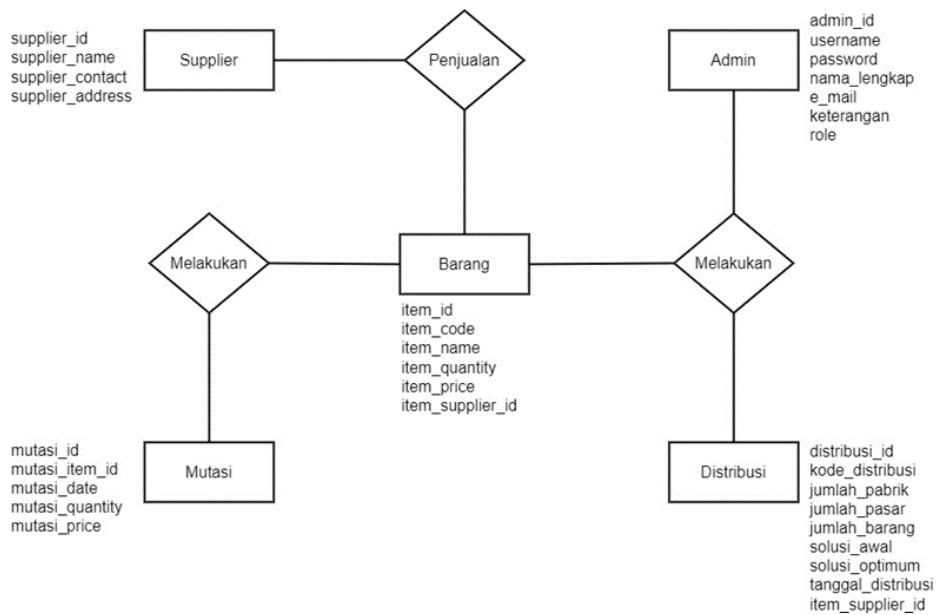


Gambar 1. Analisis Sistem Berjalan

2.3 Perancangan Basis Data (Database)

Perancangan basis data (*database*) secara umum dilakukan dengan maksud untuk memberikan gambaran umum tentang basis data yang baru atau basis data yang akan diusulkan. Rancangan ini mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang dirancang secara rinci

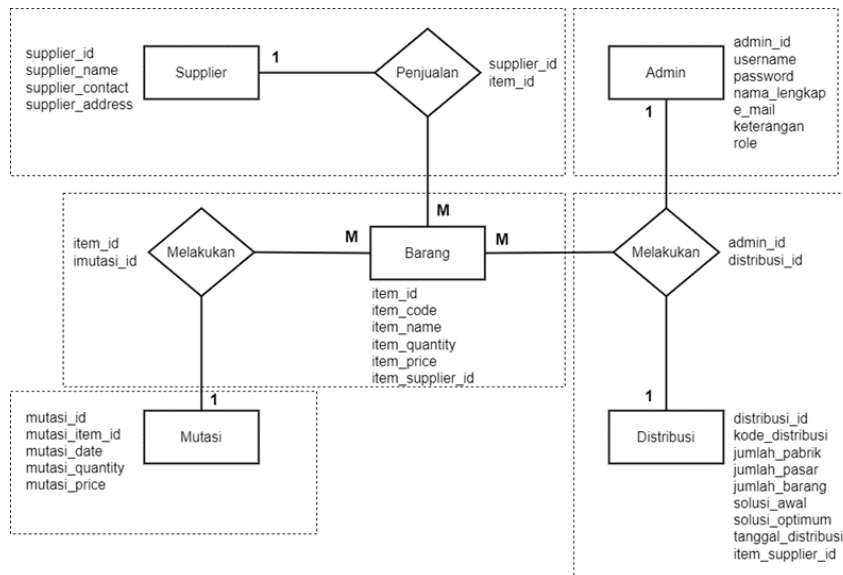
a. *Entity Relationship Diagram (ERD)*



Gambar 2. Entity Relationship Diagram (ERD)

b. Transformasi ERD ke LRS

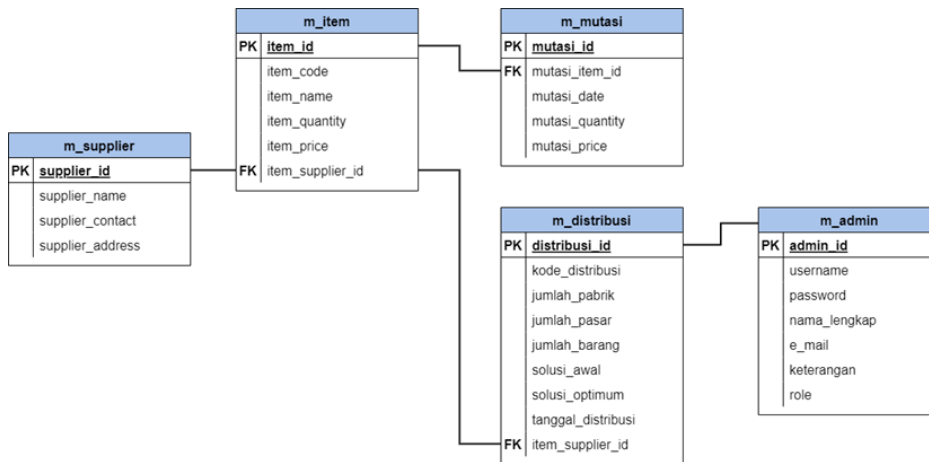
Hasil perancangan basis data (*database*) berupa ERD (*Entity Relationship Diagram*) kemudian diubah langkah-langkah transformasi ke dalam bentuk LRS (*Logical Record Structure*) sebagai berikut ini :



Gambar 3. Transformasi ERD ke LRS

c. *Logical Record Structure (LRS)*

Setelah ditransformasikan ERD ke LRS, maka bentuk LRS (*Logical Record Structure*) yang sudah terbentuk akan seperti pada gambar dibawah ini:

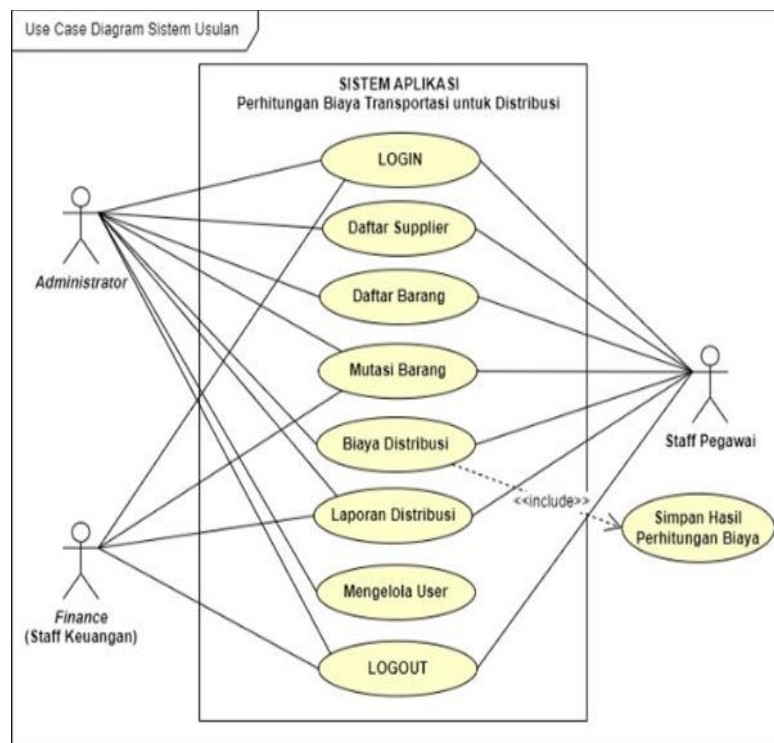


Gambar 4. Logical Record Structure (LRS)

2.4 Perancangan Sistem Aplikasi

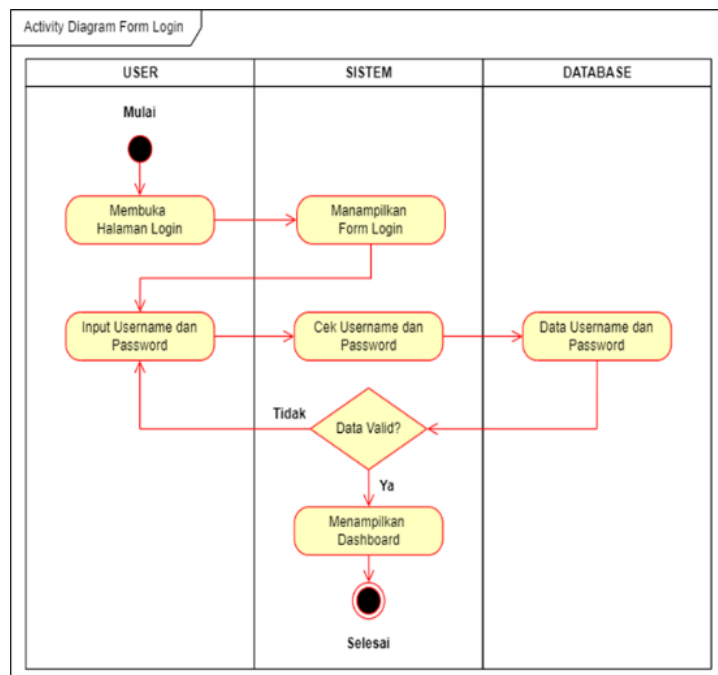
Perancangan sistem aplikasi perhitungan biaya transportasi biaya distribusi ini, dirancang menggunakan metode perancangan UML (Unified Modelling Language). UML adalah standar utama yang dipakai dalam membuat sistem berorientasi objek yang berisi penjelasan model dokumentasi pada perangkat lunak atau program yang dipakai di dunia nyata. Tujuan perancangan aplikasi ini untuk dapat menghasilkan perangkat lunak (software) aplikasi untuk menghitung biaya transportasi pendistribusian produk barang dengan mengimplementasikan metode NWC (North West Corner) sebagai solusi awal dan metode Stepping Stone (batu loncatan) sebagai solusi optimal untuk mengoptimalkan biaya operasional pendistribusian produk barang tersebut.

a. Use Case Diagram Sistem Usulan

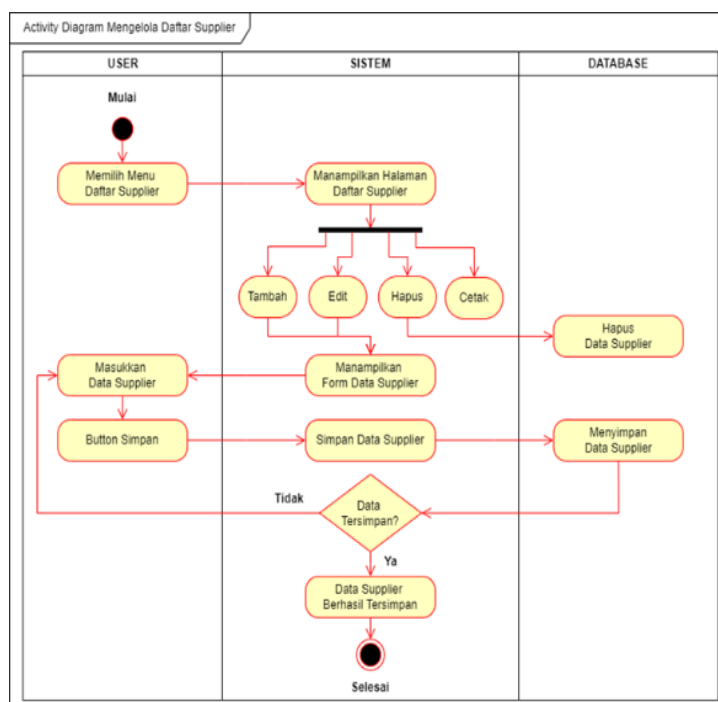


Gambar 5. Use Case Diagram Sistem Usulan

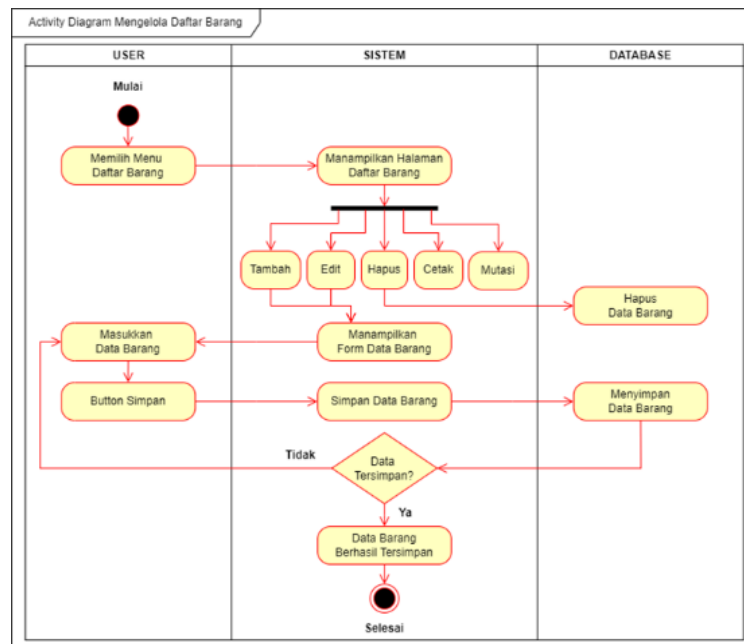
b. *Activity Diagram* Sistem Usulan



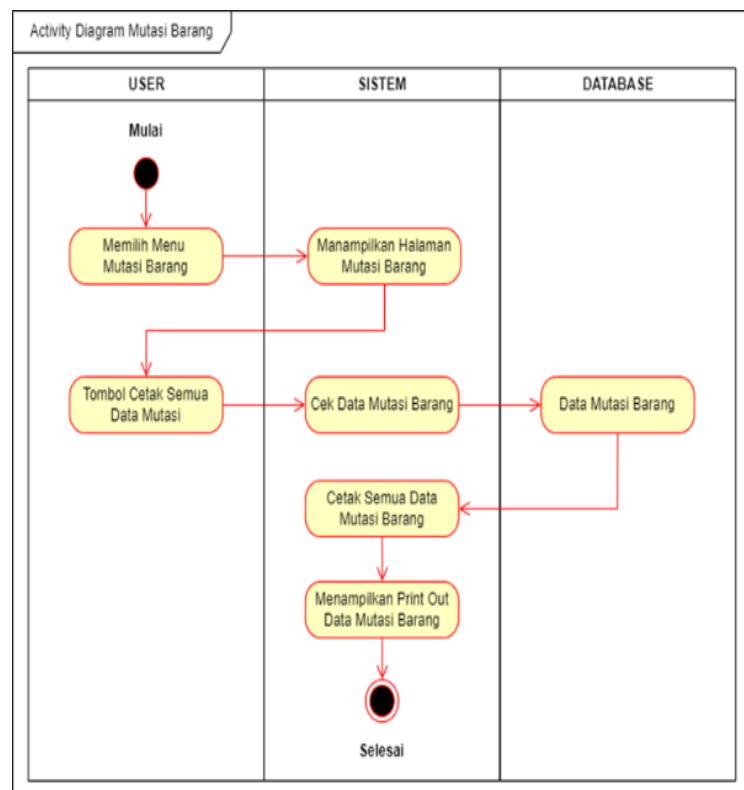
Gambar 6. *Activity Diagram* Sistem Usulan *Form Login*



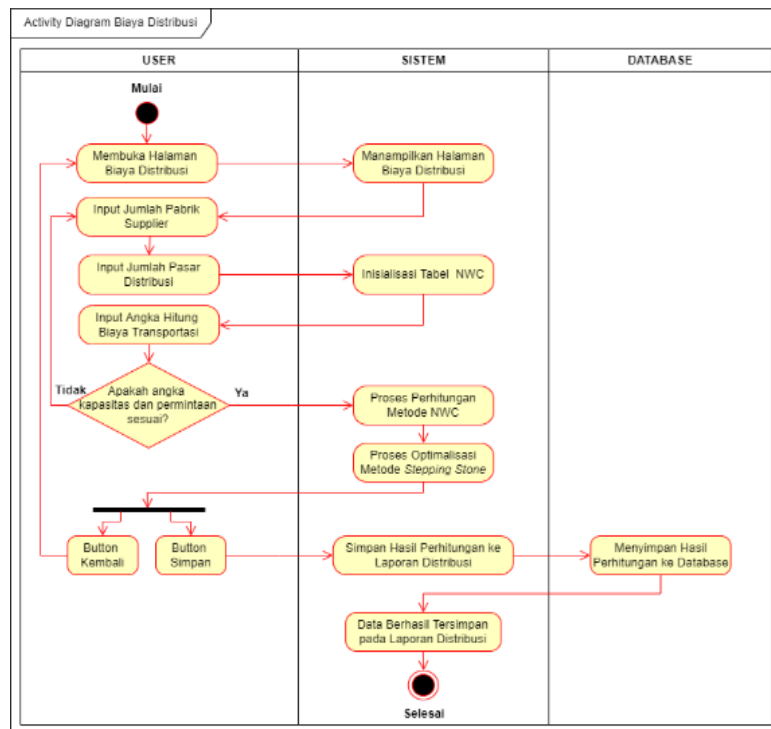
Gambar 7. *Activity Diagram* Sistem Usulan *Daftar Supplier*



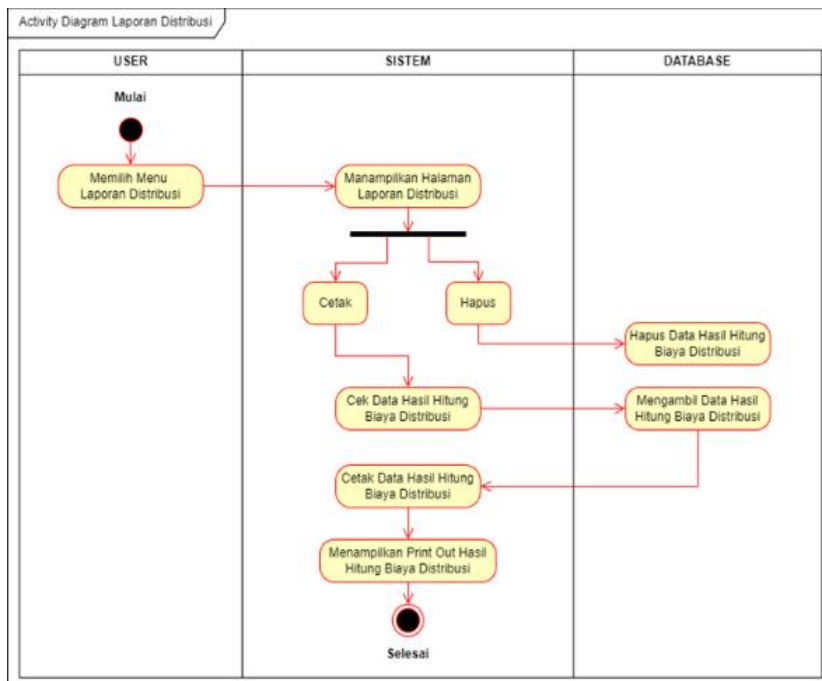
Gambar 8. Activity Diagram Sistem Usulan Daftar Barang



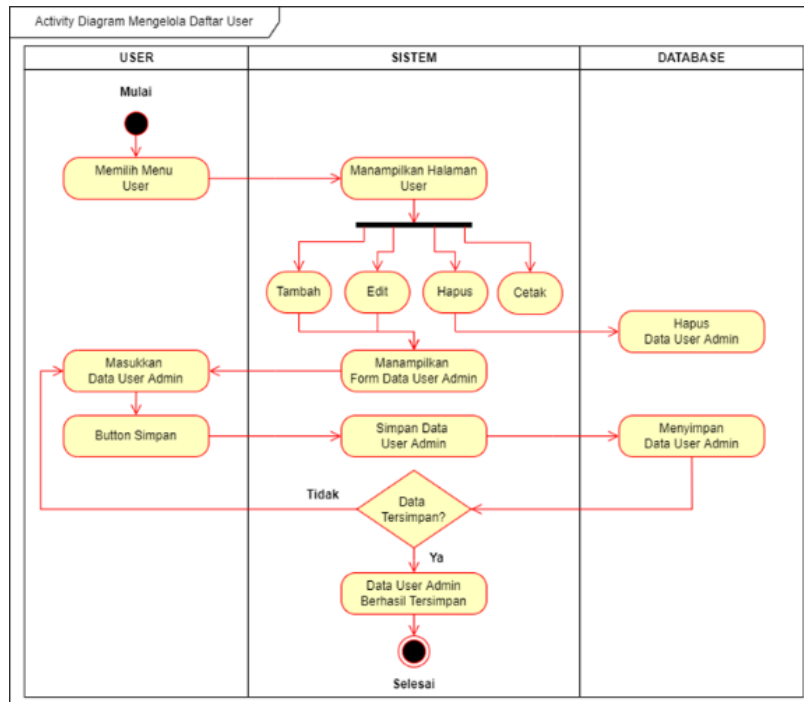
Gambar 9. Activity Diagram Sistem Usulan Mutasi Barang



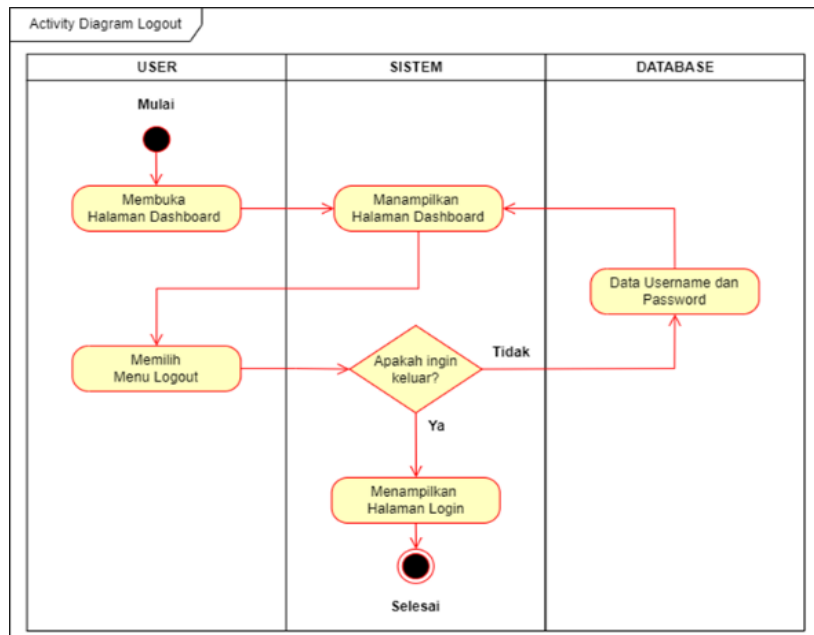
Gambar 10. Activity Diagram Sistem Usulan Mutasi Barang



Gambar 11. Activity Diagram Sistem Usulan Laporan Distribusi



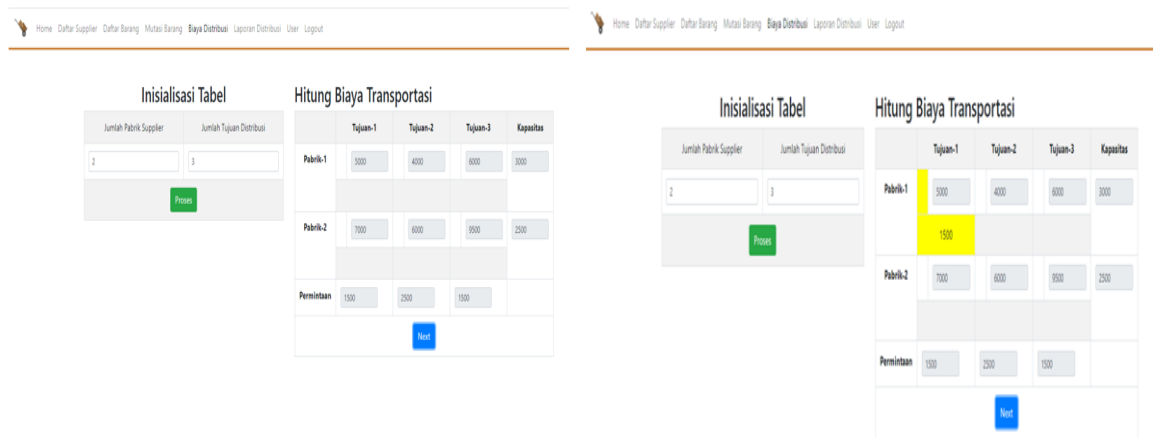
Gambar 12. Activity Diagram Sistem Usulan Daftar User



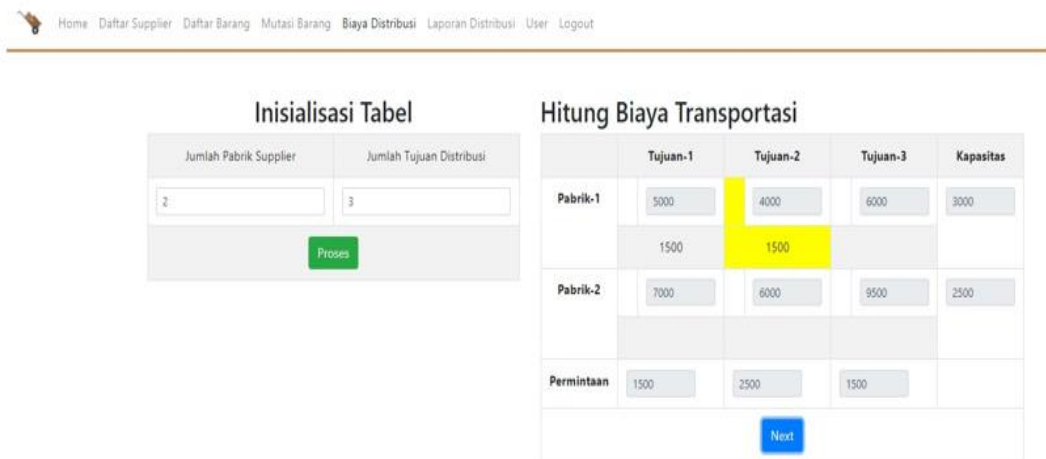
Gambar 13. Activity Diagram Sistem Usulan Logout

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

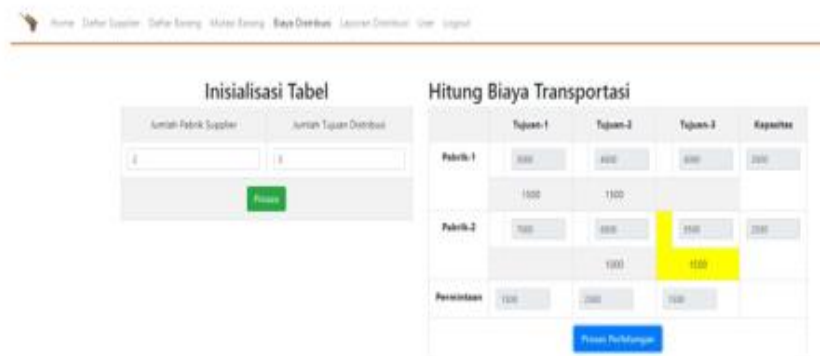
3.1 Metode NWC



Gambar 14. Matriks Tabel Distribusi Barang



Gambar 15. Iterasi 2 Metode NWC



Gambar 16. Iterasi 4 Metode NWC



Gambar 17. Hasil Solusi Awal Distribusi Metode NWC

Kesimpulan Biaya Solusi Awal:

Supplier 1 Yumni Batik ke Sekolah SMPN 11 Kota Tangsel

$$= 1500 \text{ unit} \times \text{Rp. } 5.000 = \text{Rp. } 7.500.000$$

Supplier 1 Yumni Batik ke Sekolah SMPN 17 Kota Tangsel

$$= 1500 \text{ unit} \times \text{Rp. } 4.000 = \text{Rp. } 6.000.000$$

Supplier 2 Batik Rinti ke Sekolah SMPN 17 Kota Tangsel

$$= 1000 \text{ unit} \times \text{Rp. } 6.000 = \text{Rp. } 6.000.000$$

Supplier 2 Batik Rinti ke Sekolah SMPN 19 Kota Tangsel

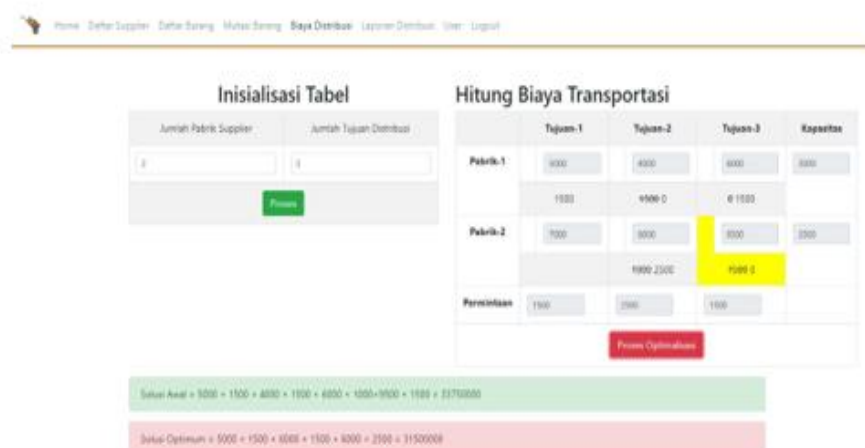
$$= 1500 \text{ unit} \times \text{Rp. } 9.500 = \text{Rp. } 14.250.000$$

$$\text{Total biaya transportasi} = \text{Rp. } 7.500.000 + \text{Rp. } 6.000.000 + \text{Rp. } 6.000.000 +$$

$$\text{Rp. } 14.250.000$$

$$\text{Total biaya transportasi} = \text{Rp. } 33.750.000$$

3.2 Solusi Optimum Metode Stepping Stone (Batu Loncatan)



Gambar 18. Hasil Solusi Optimum Distribusi Metode Stepping Stone



Kesimpulan Biaya Solusi Optimum:

Supplier 1 Yumni Batik ke Sekolah SMPN 11 Kota Tangsel

= 1.500 unit x Rp. 5.000 = Rp. 7.500.000

Supplier 1 Yumni Batik ke Sekolah SMPN 19 Kota Tangsel

= 1.500 unit x Rp. 6.000 = Rp. 9.000.000

Supplier 2 Rinti Batik ke Sekolah SMPN 17 Kota Tangsel

= 2.500 unit x Rp. 6.000 = Rp. 15.000.000

Total biaya transportasi = Rp. 7.500.000 + Rp. 9.000.000 + Rp. 15.000.000 Total biaya transportasi
= **Rp. 31.500.000**

Jadi, total biaya transportasi minimum yang dihasilkan dengan memakai metode akhir Stepping Stone (metode batu loncatan) adalah Rp. 31.500.000 dengan pendistribusian dari Supplier 1 (Yumni Batik) ke Sekolah SMPN 11 Kota Tangsel dan ke Sekolah SMPN 19 Kota Tangsel. Serta Supplier 2 (Batik Rinti) ke Sekolah SMPN 17 Kota Tangsel.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan tentang aplikasi sistem perhitungan biaya distribusi menggunakan metode *North West Corner* (NWC) dan *Stepping Stone* berbasis *web* yang telah dibuat terhadap permasalahan dan aplikasi program yang dikembangkan, maka terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Optimalisasi pendistribusian barang untuk merencanakan pengalokasian yang tepat dan efisien pada perancangan aplikasi ini diawali dengan nilai fisis awal dengan menggunakan Metode *North West Corner* (NWC) di Yumni Konveksi yaitu dengan model transportasi distribusi barang berdasarkan data distribusi barang oleh Yumni Konveksi yang menghasilkan fungsi tujuan dan fungsi kendala. Model transportasi diterapkan untuk optimasi biaya distribusi dengan solusi awal yang fisis dengan menggunakan Metode *North West Corner* (NWC). Selanjutnya ditentukan solusi optimal untuk mengoptimalkan biaya operasional pendistribusian barang berupa seragam sekolah di Yumni Konveksi menggunakan Metode *Stepping Stone*. Sehingga biaya dapat ditekan seminimal mungkin, dapat dibuktikan dari perhitungan studi kasus diatas biaya dapat diturunkan hingga Rp 2.250.000 dan meminimalisir biaya distribusi
- b. Perancangan program aplikasi berbasis *web* untuk pengoptimalan distribusi barang dengan mengimplementasikan metode *North West Corner* (NWC) sebagai solusi awal dan metode *Stepping Stone* sebagai solusi optimal untuk meminimalisir biaya pendistribusian barang berupa seragam sekolah di Yumni Konveksi. Pembuatan aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *Java Script* dengan aplikasi *Sublime Text 3* sebagai *tools text editor*. Proses penghitungan dan proses masukkan data juga dibuat lebih mudah dengan adanya UI yang *user friendly*. Maka dari itu, perusahaan Yumni Konveksi dapat menggunakannya karena dengan aplikasi ini dapat mempermudah pengolahan data produk dan menjamin kepastian angka dan menekan biaya distribusi secara terkomputerisasi.

REFERENCES

- Ahmad Kausar, Y. F. (2015). Perancangan Video Company Profile Kota Serang Dengan Teknik Editing Menggunakan Adobe Premiere PRO CS 5. *Journal PROSISKO*, ISSN : 2406-7733 Vol. 2 No. 1, Universitas Serang Raya Kota Serang Banten.
- Alatas, H. (2013). *Responsive Web Design dengan PHP dan Bootstrap*. Jakarta: CV. Lokomedia.
- Aminudin. (2005). *Prinsip-prinsip Riset Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Anisah, d. M. (2016). Desain Database Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Pada Selective English Course. *Jurnal SIMETRIS*, Vol.7 No.1, pp. 183-190.



- Anna. (2016). Aplikasi Kamus Bahasa Indonesia – Bugis Berbasis Web Dengan Metode Sequential Search. *Repository Universitas Bina Sarana Informatika (RUBSI)*, pp. 246-258.
- Anwar. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Ardana, C. I. (2016). *Sistem Informasi Akuntansi*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Aryanto. (2016). *Soal Latihan dan Jawaban Pengolahan Database MySQL Tingkat Dasar/Pemula*. Jakarta: Deepublish.
- Asep Abdul sofyhan, L. F. (2016). Perancangan Sistem Informasi Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Pada PT. Hema Medhajaya. *Jurnal Sisfotek Global, Vol. 6, No. 1*.
- Assauri, S. (2015). *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada hal. 20-25.
- Badii, Y. A. (2017). erancangan Sistem Informasi Penjualan dan Pembelian Serta Pengendalian Stok Barang Pada Toko Batik Kusumawardani Solo. *Jurnal Ilmiah, Go Infotech, Vol.23 No.1*, pp. 19-26.
- Fathansyah. (2015). *Basis Data*. Bandung: Informatika Bandung.
- Heriyanto, Y. (2018). Perancangan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Web PT. APM RENT CAR. *Jurnal Intra-Tech, Vol.2 No.2*, pp. 64-67.
- Hidayat, R. (2017). Aplikasi Penjualan Jam Tangan Secara Online Studi Kasus: Toko JAMBORESHOP. *Jurnal Teknik Komputer, Vol. III No. 2, Jurnal Teknik Komputer, Vol. III*, pp. 90-96.
- Hutahaean, J. (2015). *Konsep Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deeppublish.
- Kristanto, Y. A. (2020). Implementasi Metode North West Corner dan Stepping Stone pada Pengiriman Barang Galeri Bimasakti. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Vol. 7, No. 4, pp. 845-852.
- Mailasari, R. R. (2020). Metode Waterfall pada Sistem Informasi Pengolahan Data Penjualan dan Pembelian Barang. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang, Vol. 5, No. 3, ISSN: 2541-1004, e-ISSN: 2622-4615*, pp. 394-401.
- Manullang, M. (2008). *Pengantar Bisnis*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press hal. 14.
- Maulana, M. S. (2014). Perancangan Dan Pengembangan Aplikasi Web Penjualan. *Jurnal Khatulistiwa Informatika, vol.2, No. 2.*, pp. 175-183.
- Meilinda, E. (2016). Perancangan Aplikasi Kearsipan Surat Menyurat Pada Badan Pemerintahan (Studi Kasus: Badan Pemberdayaan Perempuan Perlindungan Anak Dan Keluarga Berencana Pontianak). *Jurnal Khatulistiwa Informatika, IV (2)*, pp. 144-152.
- Moleong, L. J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nur Laely Fatimah, d. H. (2015). Implementasi Pengoptimalan Biaya Transportasi dengan North West Corner Method (NWCM) dan Stepping Stone Method (SSM) untuk Distribusi Raskin pada Perum Bulog Sub Divre Semarang. *Journal Edu Komputika, Vol. 2 No. 1*, pp. 48-54.
- Pena, T. P. (2015). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Gita Media Press hal. 562.
- Pratama, A. R. (2013). *Optimalisasi Keselamatan Crew Kapal dalam Proses Kerja Jangkar di AHTS Amber*. Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran.
- Prawido Utomo, L. S. (2018). Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web di SMP PGRI 174 Cikupa. *Jurnal SISFOTEK GLOBAL, Vol. 8 No. 1*, pp. 63-68.