

ANALISIS RUTE DISTRIBUSI DENGAN METODE CAPACITY VEHICLE ROUTING PROBLEM (CVRP) PADA PRODUK COCA COLA DI PUSAT DISTRIBUSI BANDUNG

Agus Purnomo

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pasundan
email: agsprnm@gmail.com

Abstrak

Penetapan rute distribusi barang dari depot ke para pelanggan merupakan keputusan penting untuk mengefisiensikan biaya distribusi, waktu pengiriman, menyesuaikan permintaan dengan kapasitas *supply* kendaraan yang tersedia. Depot Coca Cola Bandung, belum bisa menetapkan rute distribusi terbaik untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan yang digunakan. Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah menentukan rute distribusi Coca Cola dari Depot ke setiap *outlet* dengan mempertimbangkan kapasitas angkut kendaraan dan permintaan setiap outlet sehingga diperoleh total biaya transportasi yang minimum. Permasalahan penelitian ini merupakan *Capacity Vehicle Routing Problem (CVRP)* yang diselesaikan menggunakan Metode Clarke and Wright Saving Heuristic. Solusi dari metode ini menghasilkan performansi yang lebih baik dibandingkan dengan rute perusahaan saat ini dilihat dari performansi jarak tempuh dan biaya transportasi. Solusi rute yang dibentuk memperlihatkan efisiensi biaya transportasi total sebesar Rp. 10.397.147/bulan (penghematan sebesar 19,23%/bulan), atau penghematan total jarak tempuh sepanjang 63,15 km/bulan.

Kata Kunci : Distribusi, Depot, Outlet, Saving, Biaya Transportasi.

Abstract

Determining the route of distribution of goods from depots to customers is an important decision to streamline distribution costs, delivery times, adjust demand with available supply capacity of vehicles. Coca Cola Depot's Bandung, has not been able to establish the best distribution route to meet customer demand by considering the capacity of the vehicles used. Thus the purpose of this study is to determine the distribution route of Coca Cola from the Depot to each outlet by considering the vehicle carrying capacity and demand of each outlet so as to obtain the minimum transportation cost. The problem of this research is the Capacity Vehicle Routing Problem (CVRP) solved using Clarke and Wright Saving Heuristic Method. The solution of this method shows better performance compared to the current company route seen from the mileage performance and transportation cost. The established route solution shows the total transportation cost efficiency of Rp. 10.397.147 / month (savings of 19.23% / month), or total mileage savings of 63.15 km / month.

Keywords : Distribution, Depot, Outlet, Saving, Transportation Cost.

1. PENDAHULUAN

Masalah distribusi merupakan isu penting di sejumlah perusahaan. Distribusi berkaitan dengan penyediaan barang dari depot (perusahaan) ke pelanggan. Lokasi pelanggan yang tersebar di berbagai daerah sering menyebabkan rute kendaraan tidak efisien. Efisiensi rute kendaraan yang diharapkan adalah waktu, panjang rute, dan jumlah barang yang dapat dibawa. (Duque & Dolinskaya, 2015).

Penentuan rute pendistribusian barang dari suatu pusat distribusi merupakan keputusan penting yang harus dibuat oleh sebuah perusahaan agar dapat mengefisienkan biaya distribusi, waktu pengiriman, menyesuaikan permintaan dengan kapasitas *supply* kendaraan yang tersedia (Purnomo, 2010). Pendistribusian barang berkaitan dengan biaya transportasi melalui rute yang telah ditentukan, semakin lama waktu pendistribusian barang maka semakin besar biaya transportasi yang harus dikeluarkan. Kendaraan yang berangkat dari Depot (Pusat distribusi) memiliki kapasitas angkut yang terbatas, sedangkan setiap pelanggan yang tersebar di sejumlah wilayah distribusi memiliki permintaan barang yang berbeda-beda (Purnomo, 2010)

Permasalahan penentuan rute pendistribusian Coca Cola dihadapi oleh Pusat Distribusi (Depot) Coca Cola Bandung, dimana saat ini menggunakan 3 unit Mitsubishi *Colt Diesel Engkel* FE 71 yang memiliki kapasitas muat 250 krat. Dalam menetapkan rute distribusi untuk memenuhi permintaan pada setiap lokasi *outlet* di kota Bandung, belum bisa menghitung total jarak tempuh optimal dengan mempertimbangkan kapasitas alat angkut yang digunakan dan besarnya permintaan setiap outlet. Saat ini, perusahaan membagi setiap supir dari 3 truk tersebut, ke dalam 3 *cluster*. Tabel 1 menjelaskan rute *outlet* sesuai dengan *cluster* yang ditetapkan oleh perusahaan untuk pendistribusian produk Coca Cola setiap harinya.

Rute pada Tabel 1 dibuat berdasarkan masukan dari para supir berdasarkan pengalaman sehari-hari dan kompromi antara supir. Dengan demikian rute yang telah ditetapkan oleh perusahaan ini belum tentu merupakan rute yang terbaik (terpendek) yang memperhatikan kapasitas angkut kendaraan dan permintaan setiap outlet, sehingga total ongkos distribusi belum dapat dijamin efisien.

Tabel 1 Rute Pendistribusian Perusahaan

| Cluster | Rute | Tujuan | Jarak Tempuh | Permintaan |
|---------|--------|--|--------------|------------|
| 1 | Rute 1 | Depo - Toko Roda - Toko Bungur - Toko Sakti - PD Cahaya - Toko Nuansa - Toko Era baru - Toko Senang - Depo | 39,2 km | 240 krat |
| | Rute 2 | Depo - Toko Kembar - Toko Surya - Toko Bantar - PD Abadi - Toko Lentar - Toko Nysala - Depo | 51,25 km | 220 krat |
| 2 | Rute 1 | Depo - PD Merjangan - Toko Sudirman - Toko Melati - Toko Meranti - Toko Hirup - Toko Serupa - Depo | 34,2 km | 190 krat |
| | Rute 2 | Depo - Toko Bahagia - PD Mentari - PD Sinar Mas - Toko Harapan - Toko Yapto - Toko Raya - Depo | 47,8 km | 220 krat |
| 3 | Rute 1 | Depo - PD Usaha Maju - Toko Nanang - Toko Indah Putra - Toko Roti Mekar - Toko Merbabu - Toko Maju - Depo | 37,8 km | 235 krat |

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan penelitian ini adalah bagaimana menentukan rute distribusi Coca Cola dari Pusat Distribusi (Depot) ke setiap outlet dengan mempertimbangkan kapasitas angkut kendaraan dan permintaan setiap outlet sehingga diperoleh total biaya transportasi yang minimum. Sedangkan tujuan penelitian ini adalah menentukan rute distribusi Coca Cola dari Pusat Distribusi (Depot) ke setiap outlet dengan mempertimbangkan kapasitas angkut kendaraan dan permintaan setiap outlet sehingga diperoleh total biaya transportasi yang minimum.

Permasalahan di atas dapat diformulasikan secara matematis sebagai sebuah *Vehicle Routing Problem* (VRP) yaitu salah satu aplikasi dari teori graf dan optimasi kombinatorial yang mencakup penentuan sejumlah rute angkutan yang diawali dan diakhiri di suatu tempat yang disebut depot untuk mengantarkan barang kepada sekumpulan pelanggan sesuai permintaannya masing-masing. Rute yang terbentuk harus mengunjungi setiap pelanggan tepat satu kali dan menghabiskan biaya atau jarak tempuh seminimal mungkin. (Toth & Vigo, 2002).

2. METODE PENELITIAN

Vehicle Routing Problem (VRP)

VRP adalah sebuah problem pemrograman integer yang masuk kategori *NP-Hard Problem*, yang berarti usaha komputasi yang digunakan akan semakin sulit dan banyak seiring dengan meningkatnya ruang lingkup masalah (Desrosiers et al., 1995). Untuk masalah-masalah seperti ini, biasanya yang dicari adalah aproksimasi solusi yang terdekat, karena solusi tersebut dapat dicari dengan cepat dan cukup akurat. Biasanya masalah ini diselesaikan dengan menggunakan berbagai variasi dari metode heuristik yang memerlukan sedikit pengamatan pada ruang lingkup masalah (Kolen, A.W.J. et al., 1987).

Menurut Toth and Vigo (2002) VRP adalah merancang m set rute sejumlah kendaraan dengan biaya rendah dimana tiap kendaraan berawal dan berakhir di depot, setiap pelanggan hanya dikunjungi tepat sekali, serta total permintaan yang dibawa tidak melebihi kapasitas kendaraan. Solusi dari sebuah VRP yaitu menentukan sejumlah rute, yang masing-masing dilayani oleh suatu kendaraan yang berasal dan berakhir pada depot, sehingga kebutuhan pelanggan terpenuhi, semua permasalahan operasional terselesaikan dan biaya transportasi secara umum diminimalkan.

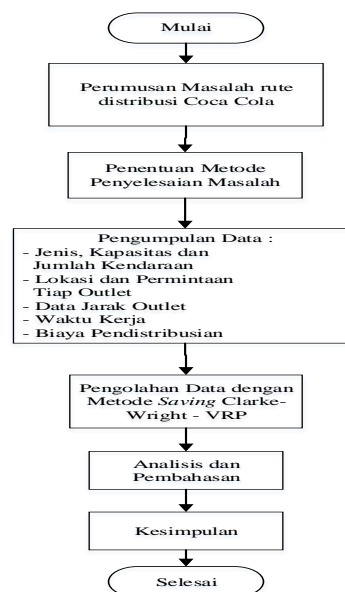
Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)

Menurut Toth dan Vigo (2014:3), *Capacitated Vehicle Routing Problem* merupakan varian dari VRP yang paling banyak dipelajari, yang terutama untuk akademisi. Di dalam CVRP permintaan transportasi terdiri dari distribusi barang dari depot yang dinotasikan sebagai titik 0, yang akan dikirimkan ke n titik lainnya yang biasanya disebut dengan pelanggan, $N = \{1, 2, \dots, n\}$. Jumlah yang harus dikirimkan ke pelanggan $i \in N$ merupakan permintaan pelanggan, yang jika diskalakan harus sesuai dengan $q_i \geq 0$, yaitu berat dari barang yang akan dikirimkan. Kendaraan $K = N = \{1, 2, \dots, |K|\}$ diasumsikan sejenis, yang maksudnya $|K|$ kendaraan yang tersedia di depot, memiliki kapasitas yang sama $Q > 0$, dan beroperasi dengan biaya yang sama. Kendaraan yang melayani pelanggan untuk bagian $S \subseteq N$ dimulai dari depot, bergerak ke setiap pelanggan di S , dan kembali lagi ke depot kendaraan yang bergerak dari i ke j menimbulkan biaya perjalanan C_{ij} .

Metode Clarke and Wright Saving Heuristic

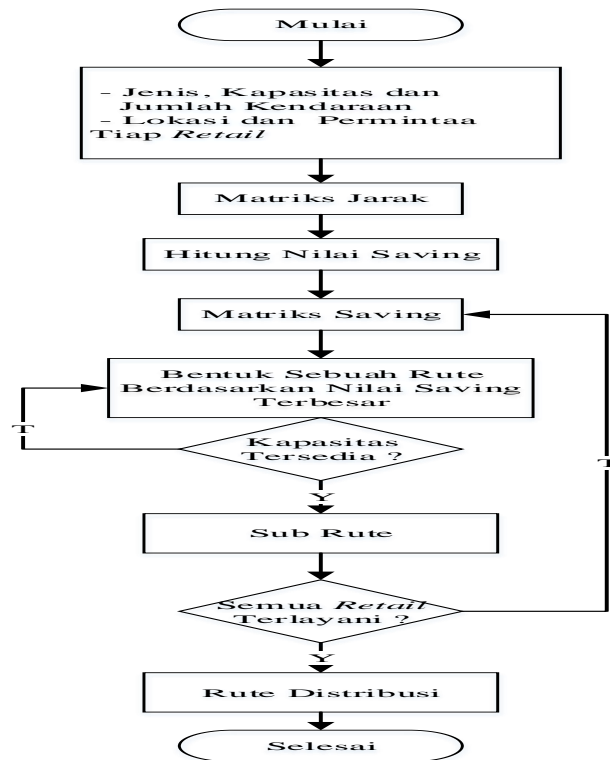
Clarke dan Wright (CW) telah memperkenalkan konsep *Saving* (penghematan) yang didasarkan pada perhitungan penghematan untuk menggabungkan dua pelanggan menjadi satu rute. CW adalah metode heuristik yang dikenal luas untuk memecahkan masalah VRP. Metode ini diawali dengan suatu solusi yang setiap pelanggannya dilayani oleh satu rute secara terpisah. Selanjutnya dilakukan penggabungan dua rute pelanggan i dan j sehingga menghasilkan penghematan (*saving*) berupa jarak tempuh sebesar $S_{ij} = c_{io} + c_{oj} - c_{ij}$ dengan c_{ij} = jarak dari pelanggan i ke pelanggan j (Pichpibul & Kawtummachai, 2013).

Langkah-langkah pemecahan masalah penelitian ini disajikan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 *Flowchart* langkah-langkah Pemecahan Masalah

Algoritma metode *Saving* Clarke & Wright dapat dijelaskan pada Gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2 Flowchart Algoritma Metode Saving Clarke and Wright

Selanjutnya menurut Pichpibul & Kawtummachai (2013), metode ini diawali dengan suatu solusi yang setiap pelanggannya dilayani oleh satu rute secara terpisah. Kemudian dilakukan penggabungan dua rute pelanggan i dan j sehingga menghasilkan penghematan (*saving*) berupa jarak tempuh sebesar $S_{ij} = c_{io} + c_{oj} - c_{ij}$ dengan c_{ij} = jarak dari pelanggan i ke pelanggan j . Secara umum, jika dua rute $(0, \dots, i, 0)$ dan $(0, \dots, j, 0)$ secara fisibel dapat digabungkan menjadi rute tunggal $(0, \dots, i, j, 0)$ maka akan terdapat penghematan jarak sebesar $S_{ij} = (c_{oi} + c_{io} + c_{oj} + c_{jo}) - (c_{oi} + c_{jo} - c_{ij}) = c_{io} + c_{oj} - c_{ij}$

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data Permintaan Pelanggan

Tabel 2 berikut adalah permintaan produk Coca Cola Botol pada bulan Juni 2017 :

Tabel 2 Tabel Permintaan Coca Cola Botol Pada Bulan Juni 2017

| No | Tujuan | Simbol | Permin-taan (krat) |
|----|----------|--------|--------------------|
| 1 | Roda | A1 | 45 krat |
| 2 | Bungur | A2 | 35 krat |
| 3 | Sakti | A3 | 40 krat |
| 4 | Cahaya | A4 | 25 krat |
| 4 | Nuansa | A5 | 35 krat |
| 6 | Era Baru | A6 | 25 krat |
| 7 | Senang | A7 | 35 krat |

| | | | |
|----|-------------|-----|---------|
| 8 | Kembar | A8 | 20 krat |
| 9 | Surya | A9 | 35 krat |
| 10 | Bantar | A10 | 35 krat |
| 11 | Abadi | A11 | 60 krat |
| 12 | Lontar | A12 | 20 krat |
| 13 | Nyala | A13 | 50 krat |
| 14 | Menjangan | B1 | 25 krat |
| 15 | Sudirman | B2 | 45 krat |
| 16 | Melati | B3 | 30 krat |
| 17 | Meranti | B4 | 20 krat |
| 18 | Hirup | B5 | 40 krat |
| 19 | Serupa | B6 | 30 krat |
| 20 | Bahagia | B7 | 35 krat |
| 21 | Mentari | B8 | 20 krat |
| 22 | Sinar Mas | B9 | 45 krat |
| 23 | Harapan | B10 | 35 krat |
| 24 | Yapto | B11 | 55 krat |
| 25 | Raya | B12 | 30 krat |
| 26 | Usaha Maju | C1 | 35 krat |
| 27 | Nanang | C2 | 40 krat |
| 28 | Indah Putra | C3 | 30 krat |
| 29 | Roti Mekar | C4 | 45 krat |
| 30 | Merbabu | C5 | 50 krat |
| 31 | Maju | C6 | 35 krat |

Kapasitas Kendaraan

Pendistribusian produk ke setiap pelanggan menggunakan 3 unit mobil jenis Mitsubishi *Colt Diesel Engkel* FE 71 dengan kapasitas 250 krat atau setara dengan 6000 botol.

Biaya Transportasi

Kendaraan yang digunakan untuk pendistribusian ke pelanggan berjumlah 3 unit mobil jenis Mitsubishi *Colt Diesel Engkel* FE 71. Biaya Transportasi terdiri atas Fixed Cost Kendaraan dan Variable Cost Kendaraan dengan uraian sebagai berikut :

Fixed Cost kendaraan

Setiap 1 kendaraan membutuhkan 1 pengemudi dan 1 asisten pengemudi. Upah harian untuk pengemudi dan asisten pengemudi termasuk total biaya tetap yang dimasukkan dalam biaya pendistribusian pada penelitian ini. Biaya upah untuk pengemudi dan asisten pengemudi masing-masing sebesar Rp. 2.850.000 x 2 = Rp. 5.700.000/bulan.

Variabel cost kendaraan

1. Bahan Bakar

Jenis Mobil : Mitsubishi *Colt Diesel Engkel* FE 71 Tahun 2012:

Bahan bakar yang digunakan adalah solar dengan rincian :

Harga 1 Liter = Rp. 5150,-

Konsumsi 1 Liter = 8 km

$$\begin{aligned} \text{Biaya bahan Bakar/km} &= \frac{\text{Rp. 5150}}{8 \text{ km}} \\ &= \text{Rp. 644,- /km} \end{aligned}$$

2. Penggantian oli

Merek oli mobil Shell Helix Diesel (1 liter = Rp. 66.000)

Kebutuhan oli = 4 liter

Harga oli kendaraan = Rp. 66.000 x 4 liter = Rp. 264.000

Jarak tempuh = 3000 km

$$\begin{aligned} \text{Biaya oli/km} &= \frac{\text{Rp. 264.000}}{3000 \text{ km}} \\ &= \text{Rp. 88.000,-/km} \end{aligned}$$

3. *Service Mobil*

Biaya *service* mobil = Rp. 150.000,-

Jarak tempuh = Rp. 10.000 km

$$\text{Biaya service/km} = \frac{150.000}{10.000} = \text{Rp.15/ km}$$

4. *Penggantian Ban*

Ban yang digunakan adalah *Dunlop*

Harga satuan per ban = Rp. 800.000

Harga ban perkendaraan =

Rp. 800.000 x 4 ban = Rp. 3.200.000

Jarak tempuh (km) = 66000

$$\begin{aligned} \text{Biaya Ban/km} &= \frac{\text{Rp. 3.200.000}}{66000 \text{ km}} \\ &= \text{Rp. 48.484/km} \end{aligned}$$

Penggantian ban 1 tahun sekali, 1 bulan diperkirakan jarak tempuh kendaraan 5500 km, jadi bila 1 tahun adalah 66000 km. Tabel 3 berikut merekap variable cost kendaraan.

Waktu Distribusi

Waktu operasional = (waktu tempuh perjalanan + waktu *set up* + waktu pelayanan + waktu istirahat)

Tabel 3 *Variable Cost* Kendaraan

| No | Variabel cost | Biaya |
|----|-----------------|---------------|
| 1. | Bahan Bakar | Rp. 644/km |
| 2. | Penggantian Oli | Rp. 88.000/km |
| 3. | Service Oli | Rp. 15/km |

| | | |
|---------------------|-----------------|----------------|
| 4. | Penggantian Ban | Rp. 48.484/km |
| Total Variable Cost | | Rp. 137.142/km |

Data Jarak

Jarak tempuh yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari *google maps* berdasarkan rute yang digunakan oleh perusahaan dalam proses pendistribusian produk. Tabel 4 berikut merupakan matriks jarak untuk *cluster 1* :

Tabel 4 Matriks Jarak Asal-Tujuan *Cluster 1*

| DARI/KE | DEPOT | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 |
|---------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-----|-----|-----|
| DEPOT | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | 8,1 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| A2 | 9,9 | 7,2 | 0 | | | | | | | | | | | |
| A3 | 4,3 | 6,5 | 2,3 | 0 | | | | | | | | | | |
| A4 | 9,9 | 3,5 | 3,8 | 4,1 | 0 | | | | | | | | | |
| A5 | 10,4 | 8,4 | 2,7 | 2,9 | 5,9 | 0 | | | | | | | | |
| A6 | 8,7 | 4,5 | 3,0 | 2,6 | 1,4 | 4,0 | 0 | | | | | | | |
| A7 | 1,1 | 6,7 | 8,0 | 4,2 | 5,9 | 9,4 | 6,5 | 0 | | | | | | |
| A8 | 10,6 | 7,0 | 13,1 | 13,5 | 10,1 | 15,2 | 12,2 | 10,3 | 0 | | | | | |
| A9 | 9,8 | 6,2 | 13,5 | 13,5 | 9,3 | 14,3 | 10,5 | 9,5 | 0,450 | 0 | | | | |
| A10 | 7,2 | 1,8 | 5,1 | 5,2 | 2,2 | 6,9 | 3,0 | 5,8 | 8,5 | 6,7 | 0 | | | |
| A11 | 5,8 | 2,0 | 8,4 | 8,9 | 5,1 | 10,6 | 6,3 | 5,6 | 4,3 | 4,2 | 3,6 | 0 | | |
| A12 | 7,0 | 2,9 | 4,5 | 4,4 | 1,0 | 6,1 | 2,2 | 4,9 | 8,0 | 7,8 | 1,9 | 5,2 | 0 | |
| A13 | 15,7 | 10,3 | 10,3 | 10,3 | 8,4 | 11,4 | 9,2 | 13,7 | 12,4 | 12,5 | 10,1 | 8,1 | 9,0 | 0 |

Adapun matriks jarak asal-tujuan pada *cluster 2* dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini :

Tabel 5 Matriks Jarak Asal-Tujuan *Cluster 2*

| DARI/KE | DEPOT | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | B11 | B12 |
|---------|-------|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|-------|-----|-----|-----|
| DEPOT | 0 | | | | | | | | | | | | |
| B1 | 7,2 | 0 | | | | | | | | | | | |
| B2 | 9,9 | 5,2 | 0 | | | | | | | | | | |
| B3 | 4,6 | 3,4 | 6,1 | 0 | | | | | | | | | |
| B4 | 5,2 | 5,0 | 6,5 | 3,3 | 0 | | | | | | | | |
| B5 | 6,3 | 3,8 | 4,1 | 5,0 | 4,6 | 0 | | | | | | | |
| B6 | 4,1 | 4,4 | 7,3 | 1,0 | 3,3 | 3,7 | 0 | | | | | | |
| B7 | 6,8 | 3,2 | 5,9 | 3,4 | 2,3 | 2,3 | 3,0 | 0 | | | | | |
| B8 | 6,5 | 4,2 | 7,9 | 6,6 | 8,1 | 7,0 | 4,6 | 7,3 | 0 | | | | |
| B9 | 5,4 | 3,8 | 6,0 | 3,2 | 2,3 | 2,4 | 2,6 | 2,1 | 5,1 | 0 | | | |
| B10 | 13,6 | 11,7 | 8,8 | 11,9 | 11,8 | 9,7 | 11,4 | 9,2 | 13,8 | 10,4 | 0 | | |
| B11 | 5,5 | 3,5 | 6,2 | 3,3 | 2,0 | 2,6 | 2,7 | 2,2 | 5,2 | 0,350 | 9,1 | 0 | |
| B12 | 6,9 | 3,1 | 4,8 | 5,2 | 3,8 | 1,1 | 3,7 | 1,5 | 5,4 | 2,2 | 9,4 | 2,2 | 0 |

Untuk *cluster* 3, dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6 Matriks Jarak Asal-Tujuan *Cluster* 3

| DARI/KE | DEPOT | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|---------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| DEPOT | 0 | | | | | | |
| C1 | 6,4 | 0 | | | | | |
| C2 | 3,9 | 8,9 | 0 | | | | |
| C3 | 4,0 | 3,3 | 6,8 | 0 | | | |
| C4 | 5,1 | 3,8 | 7,8 | 4,1 | 0 | | |
| C5 | 2,4 | 5,2 | 4,5 | 2,4 | 3,2 | 0 | |
| C6 | 5,4 | 4,4 | 7,3 | 3,1 | 5,3 | 3,0 | 0 |

Perhitungan Nilai Saving (Penghematan) *Cluster* 1

Saving dihitung dengan menggunakan rumus $S_{ij} = c_{io} + c_{oj} - c_{ij}$. Tabel 7 berikut adalah nilai *Saving* untuk *Cluster* 1.

Tabel 7 Matriks *Saving* Jarak *Cluster* 1 (km)

| DARI/KE | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 |
|---------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|------|------|------|------|-----|
| A1 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| A2 | 10,8 | 0 | | | | | | | | | | | |
| A3 | 5,9 | 11,9 | 0 | | | | | | | | | | |
| A4 | 14,5 | 16 | 10,1 | 0 | | | | | | | | | |
| A5 | 10,1 | 17,6 | 11,8 | 14,4 | 0 | | | | | | | | |
| A6 | 12,3 | 15,6 | 10,4 | 17,2 | 15,1 | 0 | | | | | | | |
| A7 | 2,5 | 3 | 1,2 | 5,1 | 2,1 | 3,3 | 0 | | | | | | |
| A8 | 11,7 | 7,4 | 1,4 | 10,4 | 5,8 | 7,1 | 1,4 | 0 | | | | | |
| A9 | 11,7 | 6,2 | 0,6 | 10,4 | 5,9 | 8 | 1,4 | 19,95 | 0 | | | | |
| A10 | 13,5 | 12 | 6,3 | 14,9 | 10,7 | 12,9 | 2,5 | 9,3 | 10,3 | 0 | | | |
| A11 | 11,9 | 7,3 | 1,2 | 10,6 | 5,6 | 8,2 | 1,3 | 12,1 | 11,4 | 9,4 | 0 | | |
| A12 | 12,2 | 12,4 | 6,9 | 15,9 | 11,3 | 13,5 | 3,2 | 9,6 | 9 | 12,3 | 7,6 | 0 | |
| A13 | 13,5 | 15,3 | 9,7 | 17,2 | 14,7 | 15,2 | 3,1 | 13,9 | 13 | 12,8 | 13,4 | 13,7 | 0 |

Penentuan Rute *Cluster* 1 berdasarkan Nilai *Saving*

Tabel 8 Pengelompokan *Node* untuk rute 1 berdasarkan Matriks *Saving Cluster* 1 (km)

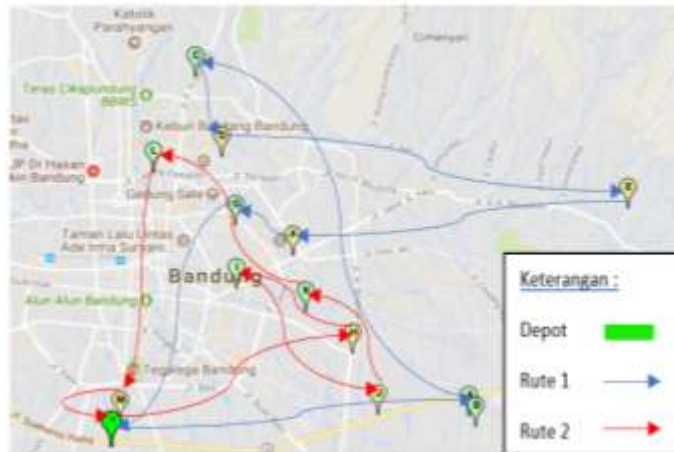
| DARI/KE | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 |
|---------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|------|------|------|------|-----|
| A1 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| A2 | 10,8 | 0 | | | | | | | | | | | |
| A3 | 5,9 | 11,9 | 0 | | | | | | | | | | |
| A4 | 14,5 | 16 | 10,1 | 0 | | | | | | | | | |
| A5 | 10,1 | 17,6 | 11,8 | 14,4 | 0 | | | | | | | | |
| A6 | 12,3 | 15,6 | 10,4 | 17,2 | 15,1 | 0 | | | | | | | |
| A7 | 2,5 | 3 | 1,2 | 5,1 | 2,1 | 3,3 | 0 | | | | | | |
| A8 | 11,7 | 7,4 | 1,4 | 10,4 | 5,8 | 7,1 | 1,4 | 0 | | | | | |
| A9 | 11,7 | 6,2 | 0,6 | 10,4 | 5,9 | 8 | 1,4 | 19,95 | 0 | | | | |
| A10 | 13,5 | 12 | 6,3 | 14,9 | 10,7 | 12,9 | 2,5 | 9,3 | 10,3 | 0 | | | |
| A11 | 11,9 | 7,3 | 1,2 | 10,6 | 5,6 | 8,2 | 1,3 | 12,1 | 11,4 | 9,4 | 0 | | |
| A12 | 12,2 | 12,4 | 6,9 | 15,9 | 11,3 | 13,5 | 3,2 | 9,6 | 9 | 12,3 | 7,6 | 0 | |
| A13 | 13,5 | 15,3 | 9,7 | 17,2 | 14,7 | 15,2 | 3,1 | 13,9 | 13 | 12,8 | 13,4 | 13,7 | 0 |

Rute 1 pada *Cluster 1* : Depot - A9 – A8 – A5 – A2 – A13 – A4 – A6 – Depot = Depot - Toko Surya – Toko Kembar – Toko Nuansa – Toko Bungur – Toko Nyala – PD Cahaya – Toko Era Baru - Depot. Pada rute ini pengiriman *Coca Cola* botol sebanyak 225 krat. Selanjutnya ditentukan rute 2 pada cluster 1 dengan menggunakan Tabel 9.

Tabel 9 Pengelompokan *Node* untuk rute 2 Berdasarkan Matriks Saving *Cluster 1* (km)

| DARI/KE | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 |
|---------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|------|------|------|------|-----|
| A1 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| A2 | 10,8 | 0 | | | | | | | | | | | |
| A3 | 5,9 | 11,9 | 0 | | | | | | | | | | |
| A4 | 14,5 | 16 | 10,1 | 0 | | | | | | | | | |
| A5 | 10,1 | 17,6 | 11,8 | 14,4 | 0 | | | | | | | | |
| A6 | 12,3 | 15,6 | 10,4 | 17,2 | 15,1 | 0 | | | | | | | |
| A7 | 2,5 | 3 | 1,2 | 5,1 | 2,1 | 3,3 | 0 | | | | | | |
| A8 | 11,7 | 7,4 | 1,4 | 10,4 | 5,8 | 7,1 | 1,4 | 0 | | | | | |
| A9 | 11,7 | 6,2 | 0,6 | 10,4 | 5,9 | 8 | 1,4 | 19,95 | 0 | | | | |
| A10 | 13,5 | 12 | 6,3 | 14,9 | 10,7 | 12,9 | 2,5 | 9,3 | 10,3 | 0 | | | |
| A11 | 11,9 | 7,3 | 1,2 | 10,6 | 5,6 | 8,2 | 1,3 | 12,1 | 11,4 | 9,4 | 0 | | |
| A12 | 12,2 | 12,4 | 6,9 | 15,9 | 11,3 | 13,5 | 3,2 | 9,6 | 9 | 12,3 | 7,6 | 0 | |
| A13 | 13,5 | 15,3 | 9,7 | 17,2 | 14,7 | 15,2 | 3,1 | 13,9 | 13 | 12,8 | 13,4 | 13,7 | 0 |

Rute 2 pada *cluster 1* : Depot - A1 – A12 – A11 – A10 – A3 – A7 - Depot = Depot - Toko Roda – Toko Lontar – PD Abadi – Toko Bantar – Toko Sakti – Toko Senang - Depot. Untuk rute kedua ini jumlah yang dikirimkan adalah sebanyak 235 krat Gambar 3 berikut menjelaskan rute 1 dan rute 2 pada *cluster 1*.



Gambar 3 Rute 1 dan Rute 2 pada *Cluster 1*

Berikutnya adalah penentuan rute untuk *Cluster 2* yang dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11 berikut:

Tabel 10 Pengelompokan *Node* untuk rute 1 berdasarkan Matriks Saving *Cluster 2* (km)

| DARI/KE | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | B11 | B12 |
|---------|------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|-------|------|------|-----|
| B1 | 0 | | | | | | | | | | | |
| B2 | 11,9 | 0 | | | | | | | | | | |
| B3 | 8,4 | 8,4 | 0 | | | | | | | | | |
| B4 | 7,4 | 8,6 | 6,5 | 0 | | | | | | | | |
| B5 | 9,7 | 12,1 | 5,9 | 6,9 | 0 | | | | | | | |
| B6 | 6,9 | 6,7 | 7,7 | 6 | 6,7 | 0 | | | | | | |
| B7 | 10,8 | 10,8 | 8 | 9,7 | 10,8 | 7,9 | 0 | | | | | |
| B8 | 9,5 | 8,5 | 4,5 | 3,6 | 5,8 | 6 | 6 | 0 | | | | |
| B9 | 8,8 | 9,3 | 6,8 | 8,3 | 9,3 | 6,9 | 10,1 | 6,8 | 0 | | | |
| B10 | 9,1 | 14,7 | 6,3 | 7 | 10,2 | 6,3 | 11,2 | 6,3 | 8,6 | 0 | | |
| B11 | 9,2 | 9,2 | 6,8 | 8,7 | 9,2 | 6,9 | 10,1 | 6,8 | 10,55 | 10 | 0 | |
| B12 | 11 | 12 | 6,3 | 8,3 | 12,1 | 7,3 | 12,2 | 8 | 10,1 | 11,1 | 10,2 | 0 |

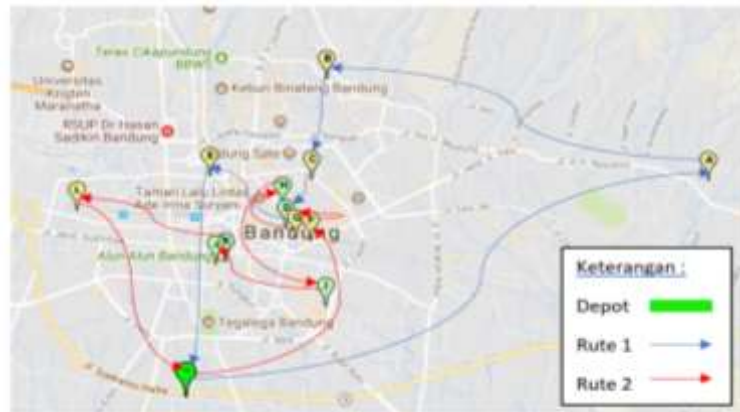
Rute 1 pada *cluster 2*: Depot - B10 – B2 – B12 – B7 – B1 - Depot = Depot - Toko Harapan – Toko Sudirman – Toko Raya – Toko Bahagia – PD Menjangan - Depot. Pada rute ini pengiriman *Coca Cola* botol sebanyak 170 krat.

Tabel 11 Pengelompokan *Node* untuk rute 2 berdasarkan Matriks Saving *Cluster 2* (km)

| DARI/KE | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | B9 | B10 | B11 | B12 |
|---------|------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|-------|------|------|-----|
| B1 | 0 | | | | | | | | | | | |
| B2 | 11,9 | 0 | | | | | | | | | | |
| B3 | 8,4 | 8,4 | 0 | | | | | | | | | |
| B4 | 7,4 | 8,6 | 6,5 | 0 | | | | | | | | |
| B5 | 9,7 | 12,1 | 5,9 | 6,9 | 0 | | | | | | | |
| B6 | 6,9 | 6,7 | 7,7 | 6 | 6,7 | 0 | | | | | | |
| B7 | 10,8 | 10,8 | 8 | 9,7 | 10,8 | 7,9 | 0 | | | | | |
| B8 | 9,5 | 8,5 | 4,5 | 3,6 | 5,8 | 6 | 6 | 0 | | | | |
| B9 | 8,8 | 9,3 | 6,8 | 8,3 | 9,3 | 6,9 | 10,1 | 6,8 | 0 | | | |
| B10 | 9,1 | 14,7 | 6,3 | 7 | 10,2 | 6,3 | 11,2 | 6,3 | 8,6 | 0 | | |
| B11 | 9,2 | 9,2 | 6,8 | 8,7 | 9,2 | 6,9 | 10,1 | 6,8 | 10,55 | 10 | 0 | |
| B12 | 11 | 12 | 6,3 | 8,3 | 12,1 | 7,3 | 12,2 | 8 | 10,1 | 11,1 | 10,2 | 0 |

Rute 2 pada *cluster 2*: Depot - B11 – B9 – B5 – B4 – B6 – B3 – B8 - Depot = Depot - Toko Yapto – PD Sinar Mas – Toko Hirup – Toko Meranti – Toko Serupa – Toko Melati – PD Mentari - Depot. Untuk rute kedua ini jumlah yang dikirimkan adalah sebanyak 240.

Gambar 4 berikut menjelaskan rute 1 dan rute 2 pada *cluster 2*.



Gambar 4 Route 1 dan Route 2 untuk Cluster 2

Berikutnya adalah penentuan rute untuk Cluster 3 yang dapat dilihat pada Tabel 12 berikut:

Tabel 12 Pengelompokan Node untuk rute berdasarkan Matriks Saving Cluster 3 (km)

| DARI/KE | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| C1 | 0 | | | | | |
| C2 | 1,4 | 0 | | | | |
| C3 | 7,1 | 1,1 | 0 | | | |
| C4 | 7,7 | 1,2 | 5 | 0 | | |
| C5 | 3,6 | 1,8 | 4,0 | 4,3 | 0 | |
| C6 | 7,2 | 2 | 6,3 | 5,2 | 4,8 | 0 |

Rute yang terbentuk pada cluster 3 : Depot - C4 – C1 – C6 – C3 – C5 – C2 - Depot = Depot – Toko Roti Mekar – PD Usaha Maju – Toko Maju – Toko Indah Putra – Toko Merbabu – Toko Nanang - Depot.

Pada rute ini pengiriman *Coca Cola* botol sebanyak 235 krat.

Gambar 5 berikut menjelaskan rute pada cluster 3.



Gambar 5 Rute untuk Cluster 3

Perhitungan Biaya Transportasi

Biaya transportasi untuk *cluster* 1 adalah sebagai berikut :

1. Rute 1 : Depot - Toko Surya – Toko Kembar – Toko Nuansa – Toko Bungur – Toko Nyala – PD Cahaya – Toko Era Baru - Depot. Alokasi menggunakan mobil Mitsubishi *Cold Diesel Engkel* (CDE) dan jarak tempuh total adalah 56,95 km, dengan kecepatan rata-rata kendaraan adalah 30 km/jam.
 - a. Waktu tempuh = $56,95 \text{ km} : 30 \text{ km/jam} = 113,9 \text{ menit}$
 - b. Waktu operasional = waktu tempuh + (waktu set up + waktu pelayanan + waktu istirahat), maka waktu operasional = $113,9 \text{ menit} + (20 \text{ menit} + 100 \text{ menit} + 30 \text{ menit}) = 263,9 \text{ menit}$
 - c. Biaya transportasi = *fixed cost* + *variable cost*
Fixed cost = gaji pengemudi + gaji asisten pengemudi = Rp. 5.700.000 kendaraan/bulan
Variable cost = biaya bahan bakar solar (Rp. 644/km) + Penggantian Oli (Rp. 88.000/km) + Service Oli (Rp. 15/km) + Penggantian Ban (Rp. 48.484) = Rp. 137.142/km x 56,95 km = Rp. 7.810.236 kendaraan/bulan.
Biaya transportasi rute 1 = Rp. 5.700.000 /kendaraan/bulan + Rp. 7.810.236 /kendaraan/bulan = Rp. 13.510.236 kendaraan/bulan.
2. Rute 2 : Depot - A1 – A12 – A11 – A10 – A3 – A7 - Depot = Depot - Toko Roda – Toko Lontar – PD Abadi – Toko Bantar – Toko Sakti – Toko Senang - Depot. Alokasi menggunakan mobil Mitsubishi *Cold Diesel Engkel* (CDE) dengan jarak tempuh total adalah 30,3 km.
 - a. Waktu tempuh = $30,3 \text{ km} : 30 \text{ km/jam} = 60,6 \text{ menit}$.
 - b. Waktu operasional = $60,6 \text{ menit} + 150 \text{ menit} = 210,6 \text{ menit}$.
 - c. Biaya transportasi rute 2 = Rp. 5.700.000 /kendaraan/bulan
Rp4.155.402/kendaraan/bulan = Rp. 9.855.402 /kendaraan/bulan.

Biaya transportasi untuk *cluster* 2 adalah sebagai berikut :

1. Rute 1 : Depot - B10 – B2 – B12 – B7 – B1 - Depot = Depot - Toko Harapan – Toko Sudirman – Toko Raya – Toko Bahagia – PD Menjangan - Depot. Alokasi menggunakan mobil Mitsubishi *Cold Diesel Engkel* (CDE) dan jarak tempuh total adalah 41,8 km.
 - a. Waktu tempuh = $41,8 \text{ km} : 30 \text{ km/jam} = 83,6 \text{ menit}$.
 - b. Waktu operasional = $77,6 \text{ menit} + 150 \text{ menit} = 233,6 \text{ menit}$.
 - c. Biaya transportasi rute 1 = Rp. 5.700.000 /kendaraan/bulan + Rp. 5.732.535 /kendaraan/bulan = Rp. 11.432.535 /kendaraan/bulan.
2. Rute 2 : Depot - B11 – B9 – B5 – B4 – B6 – B3 – B8 - Depot = Depot - Toko Yapto – PD Sinar Mas – Toko Hirup – Toko Meranti – Toko Serupa – Toko Melati – PD Mentari - Depot. Alokasi menggunakan mobil Mitsubishi *Cold Diesel Engkel* (CDE) dan jarak tempuh total adalah 30,25 km.
 - a. Waktu tempuh = $30,25 \text{ km} : 30 \text{ km/jam} = 60,5 \text{ menit}$.
 - b. Waktu operasional = $60,5 \text{ menit} + 150 \text{ menit} = 210,5 \text{ menit}$.
 - c. Biaya transportasi rute 2 = Rp. 5.700.000 /kendaraan/bulan + Rp. 4.148.545 /kendaraan/bulan = Rp. 9.848.545 /kendaraan/bulan.

Biaya transportasi untuk *cluster* 3 adalah sebagai berikut :

Rute : Depot – Toko Roti Mekar – PD Usaha Maju – Toko Maju – Toko Indah Putra – Toko Merbabu – Toko Nanang - Depot.
Alokasi menggunakan mobil Mitsubishi *Cold Diesel Engkel* (CDE) dan jarak tempuh total adalah 27,2 km.

- a. Serta waktu tempuh = 27,2 km : 30 km/jam = 54,4 menit.
- b. Waktu operasional = 54,4 menit + 150 menit = 204,4 menit.
- c. Biaya transportasi rute 1 = Rp. 5.700.000 /kendaraan/bulan + Rp.3.730.262 /kendaraan/bulan = Rp. 9.430.262 /kendaraan/bulan.

Pembahasan

Rute yang dibentuk dengan metode Clarke and Wright Algorithm lebih baik dibandingkan dengan rute perusahaan saat ini dilihat dari performansi jarak tempuh dan biaya transportasi. Secara detil perbandingannya disajikan pada Tabel 13 berikut ini.

Tabel 13 Perbandingan Jarak dan Biaya Transportasi antara Rute Perusahaan Saat Ini dengan Rute Metode *Clarke and Wright Algorithm*

| Cluster | Rute | Rute Perusahaan saat Ini | Rute dengan Metode <i>Clarke and Wright Algorithm</i> | Efisiensi |
|--------------------------|--------|--|--|--|
| Cluster 1 | Rute 1 | Jarak Tempuh = 63,4 km Biaya Transportasi = Rp. 15.040.368 /kendaraan/bulan | Jarak tempuh 56,95 km Biaya Transportasi = Rp. 13.510.236 /kendaraan/bulan. | 6,45 km Rp. 1.530.132 /kendaraan/bulan |
| | Rute 2 | Jarak tempuh = 51,25 km Biaya Transportasi = Rp.12.728.527 /kendaraan/bulan | Jarak Tempuh = 30,3 km Biaya Transportasi = Rp. 9.855.402 /kendaraan/bulan | 20,95 km Rp. 2.873.125 /kendaraan/bulan |
| Cluster 2 | Rute 1 | Jarak Tempuh = 49,6 km Biaya Transportasi = Rp. 13.565.878 /kendaraan/bulan | Jarak Tempuh = 41,8 km Biaya Transportasi =Rp. 11.432.535 /kendaraan/bulan | 7,6 km Rp. 2.133.343 /kendaraan/bulan |
| | Rute 2 | Jarak Tempuh = 47,8 km Biaya Transportasi = Rp. 12.255.387 /kendaraan/bulan | Jarak Tempuh = 30,25 km Biaya Transportasi = Rp. 9.848.545 /kendaraan/bulan | 17,55 km Rp. 2.406.842 /kendaraan/bulan |
| Cluster 3 | Rute | Jarak Tempuh = 37,8 km Biaya Transportasi = Rp. 10.883.967 /kendaraan/bulan | Jarak Tempuh = 27,2 km Biaya Transportasi = Rp. 9.430.262 /kendaraan/bulan | 10,6 km Rp. 1.453.705 /kendaraan/bulan |
| Total Biaya Transportasi | | Biaya Transportasi = Rp. 64.474.127 /bulan | Biaya Transportasi = 54.076.980 /bulan | Rp. 10.397.147/bulan |

Dari tabel di atas, dengan Rute Metode *Clarke and Wright Algorithm* diperoleh efisiensi biaya transportasi sebesar Rp. 10.397.147/bulan atau penghematan 19,23%, atau penghematan jarak tempuh sepanjang 63,15 km.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan

Penggunaan metode Clarke and Wright Algorithm untuk penentuan rute distribusi Coca Cola dari Pusat Distribusi (Depot) ke setiap pelanggan, menghasilkan performansi yang lebih baik dibandingkan dengan rute perusahaan saat ini dilihat dari performansi jarak tempuh dan biaya transportasi. Rute yang dibentuk dengan Metode *Clarke and Wright Algorithm* diperoleh efisiensi biaya transportasi total sebesar Rp. 10.397.147/bulan (penghematan sebesar 19,23%/bulan), atau penghematan total jarak tempuh sepanjang 63,15 km/bulan.

Rekomendasi

Pengembangan penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan Metode Nearest Neighbour Algorithm setelah rute terbentuk dengan Metode Clarke and Wright Algorithm. Hal ini dapat meningkatkan performansi total jarak tempuh.

5. REFERENSI

- Altinel, I. K. and Öncan, T., 2005, "A New Enhancement of The Clarke and Wright Savings Heuristic for the Capacitated Vehicle Routing Problem". *J Opl Res Soc* 56: 954-961.
- Desrosiers, J., et. al., 1995, "Time constrained routing and scheduling. Network Routing. In: Handbooks in Operations Research and Management Science". eds. M.Ball, T.L.Magnanti, C.L.Monna, G.L.Nemhauser, North Holland, Amsterdam.
- Duque, P. A.M., and Dolinskaya, I. S., Sörensen, K., 2015, "Network Repair Crew Scheduling and Routing for Emergency Relief Distribution Problem". *European Journal of Operational Research*, 248, pp. 272–285
- Kolen, A.W.J. et. al., 1987, "Vehicle routing with time windows". *Operations Research*, 35, p.266-273.
- Pichpibul, T. and Kawtummachai, R., 2013, "A Heuristic Approach Based on Clarke-Wright Algorithm for Open Vehicle Routing Problem". *The Scientific World Journal*.
- Purnomo, A., 2010, "Penentuan Rute Pengiriman dan Biaya Transportasi dengan Menggunakan Metode Clarke and Wright Saving Heuristic". *Jurnal Logistik Bisnis Politeknik Pos Indonesia*, vol. 1, No. 2, 97 – 117.
- Toth, P., & Vigo, D., 2002, "The Vehicle Routing Problem". Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics.
- _____, 2014, "Vehicle Routing Problem, Methods, and Applications". Second edition, ed., Philadelphia; SIAM.

PENGARUH BIAYA PEMASARAN TERHADAP PENDAPATAN PERUSAHAAN PT POS INDONESIA (PERSERO) KANTOR POS CILEGON

Hariyanto

Program Studi D3 Akuntansi, Politeknik Pos Indonesia
hariyanto@poltekpos.ac.id

Abstrak

Setiap perusahaan memiliki tujuan untuk memperoleh pendapatan yang optimal dan berkelanjutan. Pendapatan adalah arus kas masuk bruto dari manfaat ekonomis selama periode berjalan yang muncul dalam rangkaian kegiatan biasa dari sebuah entitas ketika arus kas masuk dihasilkan dalam penambahan modal, selain yang berkaitan dengan kontribusi pemegang ekuitas. Setiap perusahaan mengalokasikan biaya pemasaran yaitu biaya-biaya yang dikeluarkan untuk menjual produk ke pasar. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh biaya pemasaran terhadap pendapatan. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif yang bersifat asosiatif. Teknik analisis data menggunakan uji analisis korelasi product moment, analisis regresi sederhana, uji koefisien determinasi dan uji hipotesis dengan menggunakan alat bantu SPSS 23. Berdasarkan hasil penelitian, hasil uji t statistik dengan tingkat signifikan 0.05 dari perhitungan $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu, $0,112 < 2,03011$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian kesimpulan penelitian ini adalah biaya pemasaran tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pendapatan perusahaan.

Kata Kunci : Biaya Pemasaran, Pendapatan, Korelasi, Regresi, Pengaruh.

Abstract

Every company has a goal to obtain an optimal and sustainable income. Revenue is the gross cash inflows of economic benefits over the current period that appear in a series of ordinary activities of an entity when cash inflows are generated in additional capital, other than those related to equity holders' contributions. Each company allocates marketing costs that are costs incurred to sell products to the market. The purpose of this study is to determine the effect of marketing costs on income. The method used is an associative quantitative method. Data analysis technique used product moment correlation analysis test, simple regression analysis, coefficient determination test and hypothesis test using SPSS tool 23. Based on the result of research, the result of t statistic test with significant level of 0.05 from ttable calculation $t_{hitung} < t_{table}$ that is, $0,112 < 2,03011$ then H_0 is accepted and H_a is rejected. Thus the conclusion of this study is the marketing cost does not have a significant effect on corporate earnings.

Keywords : Cost Marketing, Income, Correlation, Regression, Influence.

1. PENDAHULUAN

Pada era globalisasi saat ini dimana perkembangan dunia usaha yang semakin pesat mengakibatkan meningkatnya persaingan. Persaingan ini menuntut setiap perusahaan untuk dapat menyiapkan diri dan strategi yang lebih efektif dan efisien dalam menghadapi pesaing. Persaingan tersebut tidak hanya persaingan bisnis di bidang manufaktur atau industri tetapi juga di bidang usaha pelayanan jasa. Salah satu bentuk usaha pelayanan jasa adalah jasa pengiriman, hal ini terbukti semakin banyaknya jasa pengiriman baru yang didirikan.

Setiap perusahaan yang didirikan pasti memiliki tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk memperoleh pendapatan yang optimal dan berkelanjutan. Pendapatan adalah sumber kehidupan dari suatu perusahaan, karena tanpa adanya pendapatan maka tidak akan terdapatnya laba. Berdasarkan PSAK No.23 (IAI 2012) mendefinisikan pendapatan sebagai berikut: "Arus masuk bruto dari manfaat ekonomi yang timbul dari aktivitas normal perusahaan selama suatu periode bila arus masuk itu mengakibatkan kenaikan ekuitas, yang tidak berasal dari kontribusi penanaman modal". Kegiatan-kegiatan pemasaran adalah pemasaran surat dan paket, pemasaran jasa keuangan, pemasaran ritel dan pemasaran filateli. Kegiatan pemasaran menjadi bagian penting dari perusahaan sebagai upaya untuk meningkatkan pendapatan suatu perusahaan, sama halnya yang dilakukan oleh PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon melakukan kegiatan pemasaran untuk menarik kembali minat masyarakat untuk menggunakan jasa layanan pos sehingga akan meningkatkan pendapatan.

Untuk melaksanakan kegiatan pemasaran perusahaan perlu mengalokasikan sejumlah beban untuk kegiatan tersebut. Beban atau biaya pemasaran berupa seluruh biaya kegiatan menyampaikan barang atau jasa termasuk mempromosikan dan mendistribusikan barang atau jasa kepada masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan suatu perusahaan. Biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi, yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Biaya dalam suatu perusahaan merupakan suatu komponen yang penting sebagai penunjang pelaksanaan kegiatan guna untuk mencapai tujuan. Tujuan itu dapat tercapai apabila biaya yang dikeluarkan sebagai bentuk suatu pengorbanan oleh perusahaan telah diperhitungkan secara tepat. Dalam memperhitungkan biaya secara tepat, harus mengetahui fungsi pokok dalam perusahaan seperti yang diutarakan (Mulyadi, 2015:14). Biaya pemasaran meliputi semua biaya yang terjadi sejak saat produk selesai diproduksi dan disimpan dalam gudang sampai produk tersebut diubah kembali dalam bentuk tunai. Kegiatan pemasaran produk dimulai jauh sebelum produk selesai diproduksi. Dalam arti luas biaya pemasaran tidak hanya meliputi biaya penjualan saja tetapi termasuk didalamnya biaya advertensi, biaya pergudangan, biaya pembungkusan dan pengiriman, biaya kredit dan penagihan dan biaya akuntansi pemasaran (Mulyadi, 2015:487). Pada PT Pos Indonesia (Persero) kantor Pos Cilegon terdapat biaya pemasaran dan pendapatan.

Tabel 1 berikut ini adalah data biaya pemasaran dan pendapatan pada PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon:

Tabel 1 Biaya Pemasaran dan
Pendapatan Periode 2014-2016

| Tahun | Biaya Pemasaran | Pendapatan |
|-------|-----------------|-------------------|
| 2014 | Rp192.914.050,- | Rp4.776.612.014,- |
| 2015 | Rp141.283.197,- | Rp4.328.296.694,- |

| | | |
|------|-----------------|-------------------|
| 2016 | Rp116.765.990,- | Rp5.016.013.769,- |
|------|-----------------|-------------------|

Dari data Tabel 1 di atas dapat dilihat biaya pemasaran dan pendapatan mengalami kenaikan dan penurunan, dimana pada tahun 2015 biaya pemasaran mengalami penurunan diikuti dengan pendapatan yang menurun, tetapi terjadi sebaliknya pada tahun 2016 biaya pemasaran mengalami penurunan tetapi pendapatan mengalami kenaikan.

Berdasarkan uraian di atas maka perumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh biaya pemasaran terhadap pendapatan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon. Sedangkan tujuan penelitian adalah untuk mengetahui besarnya pengaruh biaya pemasaran terhadap pendapatan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif dengan perumusan masalah yang digunakan adalah rumusan masalah asosiatif dan hubungan kausal. Menurut Sugiyono (2014:12) “metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian berdasarkan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara *random*, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”. Menurut Sugiyono (2017:37) “rumusan masalah asosiatif adalah suatu rumusan masalah penelitian yang bersifat menanyakan hubungan antara dua variabel atau lebih”. Sedangkan hubungan kausal menurut Sugiyono (2017:37) “hubungan kausal adalah hubungan yang bersifat sebab akibat. Jadi disini ada variabel *independen* (variabel yang mempengaruhi) dan *dependen* yang (dipengaruhi)”. Adapun variabel *independen* dalam penelitian ini adalah biaya pemasaran dan variabel *dependen* dalam penelitian ini adalah pendapatan.

Menurut Sugiyono (2016:61) menjelaskan bahwa populasi adalah “wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Dari definisi tersebut maka populasi dalam penelitian ini adalah pada laporan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon. atas indikator-indikator dari setiap variabel. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *nonprobability sampling* dengan teknik *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2015:125) *Nonprobability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Menurut Sugiyono (2015:126) teknik *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Dalam penelitian ini sampel yang diteliti adalah laporan keuangan perusahaan (laporan kilat) dari tahun 2014 sampai dengan 2016 pada PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon.

Dalam pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan (*Library Research*) dan studi dokumentasi. Dalam menganalisis data digunakan Korelasi *Product Moment*, Regresi Linier Sederhana, Koefisien Determinasi dan Uji t.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Biaya Pemasaran di PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa biaya pemasaran tidak stabil dan cenderung mengalami kenaikan dan penurunan selama periode tahun 2014-2016. Biaya pemasaran PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon terdiri dari biaya pemasaran surat dan paket, keuangan, ritel dan filateli. Biaya pemasaran tertinggi PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon yaitu pada bulan Desember tahun 2015 sebesar Rp39.972.500,- sedangkan Biaya pemasaran terendah PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon yaitu pada bulan Mei tahun 2015 dan bulan September tahun 2016 tidak ada biaya pemasaran.

3.2 Pendapatan Perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa pendapatan tidak stabil dan cenderung mengalami kenaikan dan penurunan selama periode tahun 2014-2016. Pendapatan Perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon terdiri dari pendapatan surat dan paket, keuangan, ritel dan filateli. Pendapatan tertinggi Perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon yaitu pada bulan Oktober tahun 2016 sebesar Rp566.112.600,- sedangkan pendapatan terendah Perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon yaitu pada bulan November tahun 2015 sebesar Rp319.424.970,-

3.3 Pengaruh Biaya Pemasaran terhadap Pendapatan Perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon

Dalam mencari pengaruh antara biaya pemasaran terhadap pendapatan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon, maka dilakukan pengujian statistik terhadap variabel-variabel tersebut dengan menggunakan analisis korelasi *product moment*, analisis regresi linier sederhana, uji koefisien determinasi dan pengujian hipotesis.

Analisis Korelasi *Product Moment*

Menurut Sugiyono (2017:228) “teknik korelasi *product moment* digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau rasio, dan sumber data dari dua variabel atau lebih tersebut adalah sama”. Dalam penelitian ini, analisis korelasi *Product Moment* digunakan untuk menguji apakah antara variabel Biaya Pemasaran (X) dan Pendapatan (Y) mempunyai hubungan atau tidak.

Dalam penelitian ini untuk menguji seberapa kuat hubungan variabel independen (X) Biaya Pemasaran dengan terhadap variabel dependen (Y) Pendapatan. Tabel 2 menjelaskan hasil *output* program *SPSS V.23 for windows* dari korelasi parsial antara biaya pemasaran terhadap pendapatan.

Tabel 2 Korelasi parsial antara biaya pemasaran terhadap pendapatan

| | | Biaya Pemasaran | Pendapatan |
|-----------------|---------------------|-----------------|------------|
| Biaya Pemasaran | Pearson Correlation | 1 | ,019 |
| | Sig. (2-tailed) | | ,911 |
| | N | 36 | 36 |
| Pendapatan | Pearson Correlation | ,019 | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | ,911 | |
| | N | 36 | 36 |

Koefisien korelasi adalah pengukuran statistik kovarian atau asosiasi antara dua variabel. Besarnya koefisien korelasi berkisar antara +1 sampai dengan -1. Jika koefisien positif, maka kedua hubungan searah, jika koefisien negatif, maka kedua variabel mempunyai hubungan terbalik. Berdasarkan hasil perhitungan di atas, diperoleh nilai koefisien korelasi antara Biaya Pemasaran (X) dan Pendapatan (Y) sebesar $(r) = 0,019$.

Berdasarkan hasil di atas, maka menunjukkan bahwa korelasi dari kedua variabel diatas masuk dalam tingkat hubungan sangat rendah jika dilihat dari pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi karena nilai 0,019 yang berada pada interval 0,00 – 0,199, artinya terdapat hubungan antara Biaya Pemasaran dan Pendapatan Perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon termasuk dalam interpretasi yang sangat rendah. Maka untuk mengetahui kekuatan korelasi ini sendiri, angka tersebut diinterpretasikan ke dalam tabel berikut:

Tabel 2 Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi

| Interval Koefisien | Interpretasi |
|--------------------|---------------|
| 0,00 - 0,199 | Sangat Rendah |
| 0,20 – 0,399 | Rendah |
| 0,40 – 0,599, | Sedang |
| 0,60 – 0,799 | Kuat |
| 0,80 – 1,000 | Sangat Kuat |

Analisis Regresi Linier Sederhana

Menurut Sugiyono (2017:261) “Regresi linier sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variabel independen dengan satu variabel dependen”. Metode Regresi Linier Sederhana ini digunakan untuk menguji pengaruh dan melihat kekuatan hubungan Biaya Pemasaran dengan Pendapatan. Tabel 3 berikut merupakan hasil *output SPSS Versi 23 for windows* dari analisis regresi linier sederhana variabel Biaya Pemasaran (X) dan variabel Pendapatan (Y):

Tabel 3 Analisis Regresi Linier Sederhana Biaya Pemasaran terhadap Pendapatan

| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-------|-----------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|--------|------|
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | 387,228,405,891 | 15,193,096,966 | | 25,487 | ,000 |
| | Biaya Pemasaran | ,111 | ,985 | ,019 | ,112 | ,911 |

a. Dependent Variable: Pendapatan

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat diketahui nilai konstanta (a) sebesar 387228405,891 dan nilai koefisien regresi (b) sebesar 0,111. Sehingga apabila dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier sederhana menurut Sugiyono (2017:261) maka diperoleh: $\hat{Y} = 387228405,891 + 0,111X$

Persamaan di atas menunjukkan bahwa pengaruh biaya pemasaran sebagai variabel (X) terhadap pendapatan sebagai variabel (Y) memiliki hubungan yang searah positif (+) karena nilai $b = 0,111$. Artinya tiap pertambahan biaya pemasaran sebesar 1 maka akan diimbangi dengan kenaikan pendapatan sebesar 0,111 atau sebaliknya. Kemudian, apabila biaya pemasaran (X) nilainya 0 maka pendapatan (Y) adalah 387228405,891.

Koefisien Determinasi

Dalam analisis korelasi terdapat suatu angka yang disebut dengan Koefisien Determinasi, yang besarnya adalah kuadrat dari koefisien korelasi (Sugiyono, 2017:231). Analisis koefisien determinasi digunakan untuk menguji seberapa besar kontribusi variabel biaya pemasaran mempengaruhi variabel pendapatan. Koefisien determinasi pada intinya digunakan pula untuk mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerapkan variasi variabel dependen.

Dalam koefisien determinasi, nilai sisa dari prosentase 100% merupakan faktor lain yang mempengaruhi variabel dependen (Y) sehingga koefisien tidak pernah negatif, determinasi ini tidak pernah negatif atau paling besar sama dengan satu karena nilai koefisien determinasi ini merupakan kuadrat dari koefisien korelasi.

Besarnya prosentase koefisien determinasi dalam penelitian ini menunjukkan seberapa besar pengaruh variabel biaya pemasaran terhadap pendapatan. Tabel 4 berikut ini merupakan hasil pengujian koefisien determinasi antara dua variabel pada penelitian ini yang diolah dengan menggunakan program *SPSS Versi 23 for windows*:

Tabel 4 Koefisien Determinasi

| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1 | ,019 ^a | ,8281 | -,029 | 54,872,061,523 |

a. Predictors: (Constant), Biaya Pemasaran

Berdasarkan tabel 4 koefisien determinasi di atas, dapat diketahui bahwa nilai *R Square* adalah 0,8281 atau 82,81%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa biaya

pemasaran berpengaruh terhadap pendapatan sebesar 82,81%. Sedangkan sisanya (100% - 82,81% = 17,19%) dipengaruhi oleh variable lain di luar model regresi ini.

Pengujian Hipotesis

Dalam penelitian ini, Uji t digunakan untuk mengetahui apakah suatu hipotesis yang dilakukan dapat diterima atau ditolak. Uji t dikenal sebagai uji parsial, yaitu untuk menguji pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Salah satu pengujian t dalam statistik yaitu uji dua pihak atau dua arah. Menurut Sugiyono (2017:163) “Pengujian dua arah digunakan ketika kita tidak memiliki dasar teori yang kuat mengenai bagaimana pengaruh variabel bebas terhadap variabel tidak bebas”. Dalam penelitian ini, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji dua pihak. Pengujian hipotesis ini didasarkan pada ketentuan sebagai berikut:

- a. Jika $t_{hitung} > -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara biaya pemasaran terhadap pendapatan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon.
- b. Jika $t_{hitung} < -t_{tabel}$ atau $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara biaya pemasaran terhadap pendapatan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon.

Tabel 4 Pengujian Hipotesis

| Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
|-----------------------------|----------------|---------------------------|--------|------|
| B | Std. Error | Beta | | |
| 387,228,405,891 | 15,193,096,966 | | 25,487 | ,000 |
| ,111 | ,985 | ,019 | ,112 | ,911 |

Hasil uji t menggunakan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 23 dapat dilihat pada tabel 4 di atas, bahwa hasil uji t dua pihak (*two-tailed*) di atas menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 0,112. Dengan melihat t tabel pada jumlah data $n = 36$ dan $dk = n-1 = 36 - 1 = 35$, pada tingkat kesalahan (α) = 5% diperoleh nilai t_{tabel} sebesar 2,01311 yang artinya H_0 diterima dan H_a ditolak, karena $t_{hitung} < t_{tabel}$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara biaya pemasaran pendapatan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon. Karena $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($0,112 < 2,03011$) atau jatuh pada daerah penerimaan H_0 , maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Pengambilan keputusan signifikansi juga dapat dilihat dari nilai sig. $0,911 > 0,05$ (α).

Penelitian ini diperkuat dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Stefen Pokoko (2013) dengan judul “pengaruh Biaya Pemasaran terhadap Tingkat Pendapatan Petani Kopra di Kecamatan Tobelo Selatan Kabupaten Halmahera Utara”. Hasil dari penelitiannya terdapat biaya pemasaran yang tidak mempengaruhi pendapatan petani pada saluran II.

Pada penelitian ini biaya pemasaran tidak mempengaruhi pendapatan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon. Hal tersebut disebabkan karena pada PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon biaya pemasaran bukan biaya utama untuk memperoleh laba. Biaya pemasaran tidak mempengaruhi pendapatan dikarenakan kecilnya biaya pemasaran dan kurang maksimalnya biaya pemasaran untuk produk pos lainnya. Pendapatan perusahaan pada PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon diperoleh dari pendapatan surat dan paket, keuangan, ritel dan filateli. Dimana dari pendapatan tersebut pendapatan surat dan paket adalah pendapatan tertinggi pada PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara biaya pemasaran terhadap pendapatan perusahaan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon biaya pemasaran bukan biaya utama untuk memperoleh pendapatan. Biaya pemasaran tidak mempengaruhi pendapatan dikarenakan kecilnya biaya pemasaran dan kurang maksimalnya biaya pemasaran untuk produk pos lainnya. Pendapatan perusahaan pada PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon yang diperoleh dari pendapatan surat dan paket, keuangan, ritel dan filateli, selama ini tidak dilakukan pemasaran untuk produk-produk ini.

Rekomendasi

Pengembangan penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan memasukkan variabel harga, produk layanan, dan tempat penjualan, sehingga dapat diketahui secara komprehensif variabel-variabel lainnya yang mempengaruhi pendapatan PT Pos Indonesia (Persero) Kantor Pos Cilegon. Sedangkan metode penelitian dapat menggunakan regresi berganda ataupun Path Analysis.

5. Referensi

- Aggy Mukhtiara Putra. 2014. Pengaruh Biaya Promosi Terhadap Pendapatan Taman Wisata Tirta Sanita Ciseeng Bogor.
- Hery. 2016. *Mengenal dan Memahami Dasar-dasar Laporan Keuangan*. Jakarta: Pt Grasindo.
- Jumingan. 2014. *Analisis Laporan Keuangan*. Jakarta: Pt Bumi Aksara.
- Kasmir. 2015. *Analisis Laporan Keuangan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Mulyadi. 2015. *Akuntansi Biaya*. Yogyakarta: Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Ykpn.
- Nelson. 2014. *Akuntansi Keuangan*. Jakarta: Salemba Empat
- Nuryaman dan Christina, Veronica. 2015. *Metodologi Penelitian Akuntansi dan Bisnis*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Purwaji, Agus, Wibowo, Sabarudin Muslim. 2016. *Akuntansi Biaya*, Jakarta: Salemba Empat.
- Rudianto. 2013. *Akuntansi Manajemen*, Jakarta: Erlangga
- Siregar, Baldrick. 2015. *Akuntansi Biaya*, Jakarta: Salemba Empat.
- Stifen Popoko. 2013 Pengaruh Biaya Pemasaran Terhadap Tingkat pendapatan Petani Kopra di Kecamatan Tobelo Selatan Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Universitas Halmahera* Vol.2 No.2: 2086-0404
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsaputra, Uhar. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Tindakan*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Sujarweni, V. Wiratna. 2015 *Akuntansi Biaya Teori dan Penerapannya*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

**ANALISIS SISTEM MANAJEMEN LOGISTIK DENGAN MENERAPKAN
TEKNOLOGI BIG DATA
(STUDI KASUS: PT POS INDONESIA)**

M. Ruslan Maulani¹, Iwan Setiawan²
Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Pos Indonesia^{1,2}
Email: m_ruslan_m@yahoo.com¹, oracle_light@yahoo.com²

Abstrak

Big Data merupakan teknologi yang sedang berkembang pada saat ini dan merupakan suatu hal yang sangat berpengaruh dalam dunia Teknologi Informasi. Dengan adanya Big Data dapat mendorong kinerja dalam sistem pengolahan data terutama yang berhubungan dengan data yang begitu besar. Sehingga dapat meningkatkan asset dalam memberikan informasi, meningkatkan kinerja suatu bisnis proses atau bahkan dapat menciptakan model bisnis yang baru. Dalam hal ini industri logistik merupakan target yang menjanjikan untuk menerapkan teknologi Big Data karena industri logistik tergantung pada suatu informasi yang sangat luas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu metode yang dapat digunakan untuk penyedia layanan logistik khususnya PT Pos Indonesia sehingga dapat menghasilkan suatu model bisnis yang baru dengan menggunakan teknologi Big Data.

Kata Kunci: Big Data, Manajemen Logistik, Teknologi Informasi PT Pos Indonesia

Abstract

Big Data is a technology that is developing at the moment and is a very influential thing in the world of Information Technology. With the Big Data can drive performance in data processing systems, especially those associated with such large data. So as to increase assets in providing information, improve the performance of a business process or even can create a new business model. In this case the logistics industry is a promising target for implementing Big Data technology because the logistics industry depends on a very wide range of information. Therefore, this study aims to create a method that can be used for logistics service providers, especially PT Pos Indonesia so as to generate a new business model using Big Data technology.

Keywords: Big Data, Logistics Management, Information Technology PT Pos Indonesia

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Big Data merupakan teknologi yang sedang berkembang pada saat ini dan merupakan suatu hal yang sangat berpengaruh dalam dunia Teknologi Informasi. Dengan adanya Big Data dapat mendorong kinerja dalam sistem pengolahan data terutama yang berhubungan dengan data yang begitu besar. Sehingga dapat meningkatkan asset dalam memberikan informasi, meningkatkan kinerja suatu bisnis proses atau bahkan dapat menciptakan model bisnis yang baru.

Saat ini, persaingan bisnis sangat bergejolak dan begitu pesat karena kebutuhan dari pelanggan sangat cepat berubah. Selain itu, setiap perusahaan ingin tetap bertahan dan berjuang untuk mendapatkan pasar dan pelanggan yang lebih tinggi. Sehingga perusahaan terus berusaha untuk memenuhi kebutuhan dari pelanggan.

Kebutuhan dan keinginan pelanggan mengalami perubahan yang sangat cepat. Sehingga secara tidak langsung perusahaan akan menginvestasikan dana yang cukup besar untuk menciptakan dukungan dan platform Teknologi Informasi sehingga dapat memudahkan bisnisnya. Logistik merupakan suatu hal yang sangat penting dari suatu bisnis. Selain itu data yang besar dalam beberapa aspek dapat membantu bisnis di bidang logistik.

Dalam hal ini, industri logistik merupakan target yang sangat menjanjikan untuk menerapkan teknologi Big Data karena industri logistik masih sangat tergantung pada informasi yang sangat luas.

Melalui Big Data perusahaan logistik dapat mengumpulkan, memperbaharui, menggunakan beberapa data yang berhubungan dengan proses dan kegiatan bisnis yang berbeda. Sehingga dengan menggunakan Big Data diharapkan dapat menggunakan keputusan dengan tepat waktu, cepat dan efektif. Sebuah pengiriman yang tepat waktu dan akurat hanya dapat meyakinkan ketika data dalam perjalanan dapat diinformasikan kepada pelanggan. Dalam skala besar, pelacakan suatu barang dari asal ke tujuan akan menciptakan kumpulan data yang besar.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian ini penting dilakukan untuk membuat suatu model sistem manajemen logistik dengan menerapkan teknologi Big Data. Dengan demikian, peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Analisis Sistem Manajemen Logistik Dengan Menerapkan Teknologi Big Data” (Studi Kasus di PT Pos Indonesia)”.

1.2. Identifikasi Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat suatu metode/pemodelan tentang sistem manajemen logistik dengan menerapkan teknologi Big Data.
2. Bagaimana menganalisis dan membuat perancangan prototype sistem manajemen logistik.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang dan formulasi masalah yang telah dikemukakan di atas, maka pada penelitian ini penulis bertujuan untuk melakukan analisis dan membuat perancangan prototype serta membuat suatu metode / pemodelan tentang sistem manajemen logistik dengan menerapkan teknologi Big Data.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Big Data

Big data pertama kali disebut dalam sebuah artikel ilmiah berjudul *Applicationcontrolled demand paging for out-of-core visualization*. Yang ditulis oleh Michael Cox dan David Ellsworth tahun 1997. Persoalan yang muncul mengenai *Big data* dinyatakan dalam rumusan berikut:

Visualization provides an interesting challenge for computer systems: data sets are generally quite large, taxing the capacities of main memory, local disk, and even remote disk. We call this the problem of big data

Di dalam perkembangan selanjutnya banyak pengertian seperti tertuang di dalam tulisan Victoria Louise Lemieux (2014), berkaitan dengan *Big Data* antara lain:

At what volume data become big remains an open question, however, with some suggesting that it comprises data at the scale of exabytes, while others argue for zettabytes or yottabytes (Heer and Kandel, 2012).

Amore formal definition of the term suggests that it is data "with sizes beyond the ability of commonly used software tools to capture, curate, manage, and process the data within a tolerable elapsed time" (Snijders et al., 2012).

Other definitions emphasise not just the increasing volume or amount of data, but also its velocity (speed of data in and out), and variety (range of data types and sources) (Gartner, 2011).

Terlepas dari definisi mana yang paling tepat, hal yang utama adalah terdapat pertumbuhan data dan informasi yang sangat eksponensial, kecepatan dalam pertumbuhannya dan semakin bervariasinya data tersebut yang dikemudian hari menciptakan tantangan baru bagi kita yang tidak hanya tantangan dalam pengelolaan sejumlah besar data yang heterogen, tetapi juga bagaimana untuk memahami semua data tersebut.

Mengacu pada definisi yang ada, maka big data akan berkaitan dengan (1) *volume*, (2) *velositas* (kecepatan data mengalir) dan (3) *varietas* (keberagaman data). Di dalam lingkungan organisasi juga mulai tumbuh sejumlah pegawai / staf yang secara spesifik mendapat sebutan sebagai "analisis bisnis", "data analis" dan "ilmuwan data" (Kandel et al., 2011), yang dalam aktifitas bekerjanya memanfaatkan peralatan yang modern, melakukan praktek dan mencari solusi. Di antaranya adalah melakukan analisis visual (VA), yang didefinisikan sebagai "ilmu penalaran analitis yang difasilitasi oleh layanan antarmuka visual interaktif" Thomas dan Cook, dalam Lemieux (2014).

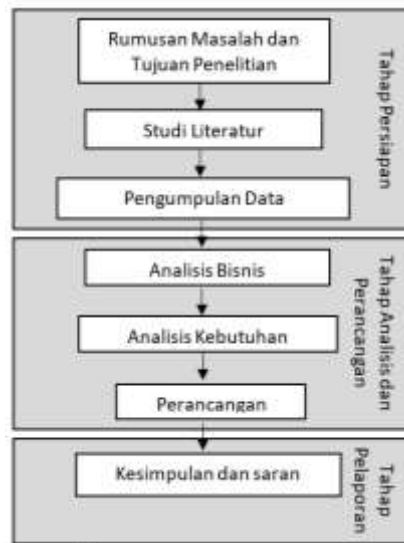
Big data adalah data berukuran besar yang volumenya akan terus bertambah, terdiri dari berbagai jenis atau varietas data, terbentuk secara terus menerus dengan kecepatan tertentu dan harus diproses dengan kecepatan tertentu pula.

Big data dapat juga didefinisikan data yang sudah sangat sulit untuk dikoleksi, disimpan dan dikelola maupun dianalisa dengan menggunakan system database yang biasa karena volumenya yang terus berlipat. Dari segi teknologi, akan bermunculan akan pentingnya kemampuan untuk memproses big data. Semenjak itu, teknik akses dan penyimpanan data KVS (*Key-Value Store*) dan teknik komputasi parallel yang disebut *MapReduce*.

III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian diperlukan suatu metodologi yang akan dijadikan sebagai pedoman dalam penelitian, yaitu bagaimana dan apa yang harus dikerjakan selama proses penelitian. Metodologi tersebut harus mencakup seluruh aspek, mulai dari tahap perumusan masalah, identifikasi tujuan, analisa sistem sampai ke hasil dan analisis penelitian.

Pada pelaksanaan penelitian ini, model yang digunakan adalah model *linier sequential* yang disebut juga sebagai *classic life cycle* atau model *waterfall*. Tetapi, penulis mengembangkan model *waterfall* tersebut sesuai dengan kebutuhan penelitian. Metode penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdiri dari beberapa tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap analisis dan perancangan serta tahap pelaporan. Adapun metode penelitian berupa model *waterfall* yang dikembangkan oleh penulis dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 1. Metode Penelitian

IV. HASIL DAN LUARAN YANG DI CAPAI

4.1 Penerapan Big Data Pada Perusahaan Logistik

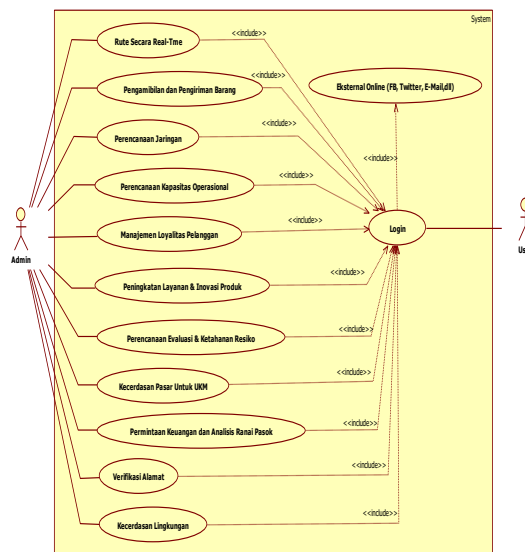
Ketika akan menerapkan teknologi Big Data, maka pertama kali yang harus dilakukan yaitu harus dapat melihat informasi yang akan dibuat serta harus mengetahui informasi yang diperlukan oleh masyarakat. Dalam perusahaan logistik, dengan menggunakan Big Data merupakan suatu keunggulan yang kompetitif karena memiliki sifat yang berbeda. Sifat tersebut dibagi kedalam lima bagian yang dapat diterapkan secara efektif di industri logistik. Sifat – sifat tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

| | |
|---|---|
| 1. Optimalisasi Bisnis Proses: | <ul style="list-style-type: none"> • Mengoptimalkan proses yang berhubungan dengan pelayanan. Seperti waktu pengiriman, pemanfaatan sumber daya, dan cakupan geografis. • Operasi logistik dengan skala yang besar memerlukan data agar dapat lebih efisien. Jika informasi ini tersedia dan semakin teat informasiya, maka semakin baik hasil optimalisasinya. • Proses yang dapat dilakukan secara real-time dapat memberikan kualitas yang baru dalam menentukan kapasitas dan pengendalian sumber daya |
| 2. Barang dan pelanggan | <ul style="list-style-type: none"> • Pengiriman barang memerlukan interaksi langsung dengan pelanggan baik dalam proses penjemputan maupun proses pengiriman. • Dalam skala yang luas, jutaan pelayanan terhadap pelanggan dalam setiap hari dapat menciptakan peluang bagi pasar, umpan balik produk bahkan demografi. • Konsep Big Data menyediakan sarana yang beraneka ragam terutama mengenai informasi pelanggan dan kualitas produk |
| 3. Sesuaikan dengan kebutuhan pelanggan | <ul style="list-style-type: none"> • Solusi logistik dapat berinteraksi dengan baik terhadap proses produksi dan distribusi di berbagai industri. • Tingkat integrasi dan kegiatan pelanggan memungkinkan para penyedia logistik untuk merasakan bisnisnya. • Penerapan metodologi analitik untuk ilmu pengetahuan dapat meningkatkan risiko rantai pasok dan meningkatkan ketahanan dari gangguan. |
| 4. Jaringan Informasi | <ul style="list-style-type: none"> • Jaringan transport dan pengiriman merupakan sumber data beresolusi tinggi. |

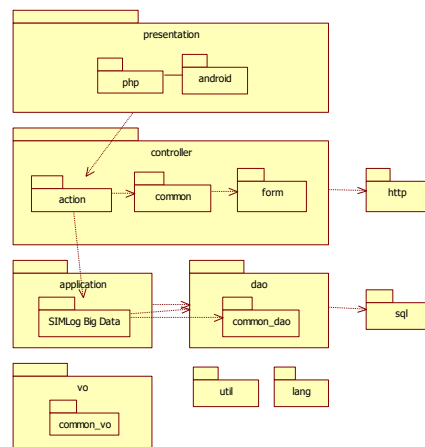
- Selain menggunakan data untuk mengoptimalkan jaringan itu sendiri data jaringan juga dapat memberikan informasi yang sangat penting tentang arus barang secara global.
 - Kekuatan dan jenis dari analisis Big Data dapat meningkatkan informasi dari sisi mikroekonomi.
5. Cakupan yang luas dan kehadiran local
- Kehadiran lokal dan operasi desentralisasi merupakan kebutuhan dari layanan logistik.
 - Sebuah kendaraan yang bergerak diseluruh negeri dapat dibuat secara otomatis untuk mengumpulkan infrmasi local di sepanjang rute transportasi.
 - Suatu proses pengiriman yang besar dapat mengasilkan arus data yang besar sehingga dapat membuat tampilan yang lebih besar dan berharga untuk demografi, lingkungan dan lalu lintas.

4.3. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem Manajemen Logistik masih sangat sederhana dan memberikan pelayanan, penyajian dan pengelolaan mengenai infromasi logistik belum tercapai sempurna. Oleh karena itu, PT Pos Indonesia memerlukan suatu sarana Sistem Informasi yang terintegrasi yang bisa diwujudkan melalui sistem informasi atau perangkat lunak terpadu yang dapat memudahkan dalam pengelolaan datanya.



Gambar 2. Usecase Diagram



Gambar 3. Component Diagram

V. Kesimpulan dan Rekomendasi

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan menjadi beberapa bagian. Adapun kesimpulan tersebut yaitu:

1. Teknologi Big Data dapat diterapkan dengan membagi menjadi lima bagian yaitu: optimalisasi bisnis proses, barang dan pelanggan, sesuaikan dengan kebutuhan pelanggan, jaringan informasi dan memiliki cakupan yang luas serta mengadirkan kebutuhan lokal.
2. Proses yang dianalisis yaitu proses operasional terdiri dari: optimalisasi rute secara real-time, pengangkutan dan pengiriman barang dalam jumlah yang besar, perencanaan jaringan secara strategis dan merencanakan kapasitas dalam proses operasional.
3. Proses yang dianalisis berikutnya adalah proses kepuasan pelanggan terdiri dari: manajemen loyalitas pelanggan dan perbaikan layanan secara kontinyu dan peningkatan inovasi produk.

5.2. Rekomendasi

Sebelum Big Data memiliki pengaruh yang lebih luas di perusahaan logistik, masih banyak kendala yang harus diatasi mulai dari kualitas data, keamanan, petunjuk teknis.

Beberapa perusahaan sudah memulai menggunakan Big Data seperti Google, Amazon, Facebook dan eBay. Perusahaan tersebut sudah berhasil mengubah informasi yang luas menjadi bisnis. Oleh karena itu Big Data mulai melihat ke sector logistik. Hal tersebut merupakan keharusan, sehingga perusahaan logistik akan memulai menggunakan Big Data. Perusahaan yang berorientasi pada peluang akan memanfaatkan asset data dalam membuat suatu aplikasi.

Pada tahun berikutnya, pendorong utama di bidang logistik yaitu perusahaan harus mulai memikirkan data yang memberikan informasi tentang tempat dengan tepat. Oleh karena itu aktifitas di dalam perusahaan harus menjadi lebih pintar, lebih cepat dan lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BAESENS, B.: Analytics in a big data world. The essential guide to data science and its applications. Wiley, New Jersey 2014.
- [2] BERMAN. J.: Principles of Big Data. Morgan Kaufmann Elsevier, Waltham 2013.
- [3] Big Data Analytics in Supply Chain: Hype or Here to Stay? Accenture Global Operations Megatrends Study. https://acnprod.accenture.com/_acnmedia/Accenture/Conversion-

- Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Dualpub_2/Accenture-Global-Operations-Megatrends-Study-Big-Data-Analytics.pdf#zoom=50.
- [4] CHEN, M., MAO, S., ZHANG, Y., LEUNG, V.: Big Data Related Technologies, Challenges and Future Prospects. Springer Briefs in Computer Science, Springer, London 2014, p. 5.
- [5] CHLUSKI, A., ZIORA, L.: The Application of Big Data in the Management of Healthcare Organizations. A Review of Selected Practical Solutions. Informatyka Ekonomiczna No. 1 (35) 2015, p. 9-18.
- [6] CHLUSKI, A., ZIORA, L.: The Role of Big Data Solutions in the Management of Organizations. Review of Selected Practical Examples. Procedia Computer Science, Elsevier, Vol.65, 2015, p.1006-1012.
- [7] COLUMBUS, L.: Ten Ways Big Data Is Revolutionizing Supply Chain Management, Forbes.com LLC™ 2016, available online at: <http://onforb.es/1CzLEg2>.
- [8] DAVENPORT, T., DYCHÉ, J.: Big Data in Big Companies, International Institute for Analytics. International Institute for analytics, May 2013 <http://www.sas.com/resources/asset/Big-Data-in-Big-Companies.pdf>, May 2013.
- [9] DAVENPORT, T.: Big data at work. Harvard Business Review Press, Boston, Massachusetts, p.23.
- [10] DOUGLAS, L.: The Importance of 'Big Data': A Definition. Gartner. Retrieved 21 June 2012.
- [11] GRONDYS, K. LOVASOVA, R., STELMASZCZYK, A., JANIK, W., Importance of Logistics Operators in International Market. Advanced Logistic Systems. Theory and Practice, Vol.8, No.1, 2014, p.41-46.
- [12] KELLY, J.: Big Data: Hadoop, Business Analytics and Beyond, (2014) http://wikibon.org/wiki/v/Big_Data:_Hadoop,_Business_Analytics_and_Beyond, Feb. 2014.
- [13] KOTT, I., SKIBIŃSKA, W., SUKIENNIK, K., SZCZEPANIK, T.: "Unconscious" CSR as a Strategic Tool to Enhance the Enterprise's Competitiveness. In: Management, Enterprise and Benchmarking in the 21th Century. Budapest 2015, p. 101-110.
- [14] KUCKELHAUS, M., ZEILER, K., JESKE, M., GRUNER, M., WEIS, F.: BIG DATA IN LOGISTICS. A DHL perspective on how to move beyond the hype. DHL Customer Solutions & Innovation Represented by Martin Wegner, December 2013. https://www.detecon.com/sites/default/files/DHL-Detecon_Big_Data_Whitepaper.pdf.
- [15] KUKSINA, Y.: GlobalTrading Survey Findings: Big Data Trends in Electronic Trading Industry. 2014. <http://fixglobal.com/home/globaltrading-big-data-survey-results/#prettyPhoto>.
- [16] LOSHIN, D.: Big Data Analytics From Strategic Planning to Enterprise Integration with Tools, Techniques, NoSQL, and Graph. Morgan Kaufman, Waltham 2013.
- [17] MANYIKA, J., CHUI, M., BROWN, B., BUGHIN, J., DOBBS, R., ROXBURGH, C., HUNG BYERS, A.: Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. McKinsey&Company, June 2011, http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/big_data_the_next_frontier_for_innovation.
- [18] MORABITO, V.: Big Data and Analytics. Strategic and Organizational impact. Springer 2015.
- [19] OHLHORST, F.: Big Data Analytics. Turning Big Data into big money. Wiley 2013
- [20] PRIES, K., DUNNIGAN, R.: Big data analytics. A practical guide for managers. CRC Press 2015.

- [21] RITTO, P.: FleetRisk Advisors drives business growth with rapid, scalable analytics.
<http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/yt/en/yt03622usen/YTC03622USEN.PDF>.
- [22] SCHMARZO, B.: Big Data. Understanding how data powers big businesses. Wiley 2013
- [23] TABAKOW, M., KORCZAK, J., FRANCZYK, B.: Big data – definicje, wyzwania, i technologie informatyczne. Informatyka Ekonomiczna Business Informatics 1(31), 2014.
- [24] WIŚNIEWSKA-SALEK, A., NOWAKOWSKA-GRUNT, J.: Managing the Local Economy on the Example of the Construction Sector Companies, Advanced Materials Research, Vol.1020/2014, p.783-788.

Rancang Bangun Smart Sistem Service di Puskesmas Parongpong Berbasis SMS Gateway

Supono, M.T.¹, Sari Armiaati, M.T.²

Prodi Manajemen Informatika Politeknik Pos Indonesia^{1,2}

supono@poltekpos.ac.id¹, sariarmiati@poltekpos.ac.id²

Abstrak

Penetrasi teknologi informasi terutama perangkat telepon genggam (mobile phone) sudah sampai ke pelosok daerah. Sebagian besar pengguna perangkat telepon genggam di daerah umumnya hanya menggunakan fasilitas SMS dan telepon di puskesmas. Untuk keperluan layanan puskesmas kepada masyarakat, masih menggunakan SMS secara manual atau satu per satu mengirim SMS ke seseorang atau kelompok tertentu, sehingga membutuhkan waktu. Melihat kondisi tersebut, terdorong untuk melakukan penelitian dan pembuatan sistem informasi yang terkelola dengan baik dengan memanfaatkan teknologi informasi yang menghasilkan sebuah sistem layanan Smart System Service yang diterapkan di lingkungan puskesmas. Sistem ini dapat membantu pihak puskesmas dalam meningkatkan pelayanan kuratif (pengobatan), preventif (pencegahan), promotif (peningkatan kesehatan) dan rehabilitatif (pemulihan kesehatan). dan keperluan lainnya.

Jurnal ini adalah bagian dari fase implementasi untuk penelitian internal dengan topik tersebut. Penelitian diawali dengan melakukan analisis kondisi yang sedang berjalan, analisis terhadap aplikasi-aplikasi yang dipakai dalam lingkup penyebaran informasi berbasis SMS Gateway, serta mengumpulkan data requirement untuk fase perancangan sistem. Pada fase perancangan sistem yang dibangun, digunakan Unified Modelling Language (UML) sebagai pemodelan sistemnya dengan digambarkan dalam bentuk use case, class diagram dan sequence diagram. Tahapan berikutnya adalah melakukan implementasi dari apa yang sudah dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL dan framework Codeigniter. Hasil akhir dari penelitian ini adalah berupa aplikasi Smart Sistem Service berbasis SMS Gateway di puskesmas, yang berbentuk komunikasi dua arah antara puskesmas dan warga.

Kata kunci : Smart System, Service, Puskesmas, UML, SMS Gateway

Abstract

Penetration of information technology, especially mobile phone (mobile phone) has reached the corners dearah. Most of the mobile device users in the area generally only use SMS and phone facilities at puskesmas. For the purposes of puskesmas services to the community, still using SMS manually or one by one send SMS to a certain person or group, so it takes time. Seeing these conditions, it is encouraged to conduct research and manufacture of well-managed information systems by utilizing information technology that produces a system of Smart System Service services implemented in the health center. This system can help the puskesmas in improving curative services (treatment), preventive (prevention), promotive (health improvement) and rehabilitative (health restoration). and other necessities.

This journal is part of an implementation phase for internal research on the topic. The research begins with analyzing the ongoing conditions, analyzing the applications used in the scope of information distribution based on SMS Gateway, and collecting the requirement data for the system design phase. In the design phase of the system built, used

Unified Modeling Language (UML) as a modeling system with described in the form of use case, class diagram and sequence diagram. The next step is to implement from what has been designed by using PHP programming language, MySQL database and Codeigniter framework. The end result of this research is the application of Smart System Service based on SMS Gateway at puskesmas, in the form of two way communication between puskesmas and citizen.

Keywords: Smart System, Service, Puskesmas, UML, SMS Gateway

I. Pendahuluan

Isu nasional pengembangan Puskesmas Digital sudah diluncurkan sejak tahun 2004, Indonesia memiliki sekitar 251 juta penduduk. Jumlah itu kalah dibanding pengguna ponsel, yang berkisar di angka 281 juta (*US Census Bureau*, Januari 2014). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, menegaskan bahwa dalam Perencanaan Pembangunan Daerah harus didasarkan pada data dan informasi yang akurat dan dapat dipertanggung jawabkan, baik yang menyangkut masalah kependudukan, masalah potensi sumber daya daerah maupun informasi tentang kewilayahan lainnya. Pelayanan kesehatan yang diberikan puskesmas merupakan pelayanan yang menyeluruh yang meliputi pelayanan kuratif (pengobatan), preventif (pencegahan), promotif (peningkatan kesehatan) dan rehabilitatif (pemulihan kesehatan). Pelayanan tersebut ditujukan kepada semua penduduk dengan tidak membedakan jenis kelamin dan golongan umur, sejak dari pembuahan dalam kandungan sampai tutup usia (Efendi, 2009).

SMS merupakan fitur di telepon genggam yang sudah umum di kalangan masyarakat sekarang, sehingga media inilah yang akan masuk ke semua kalangan. Dipilih fasilitas SMS ini adalah karena fitur ini ada di setiap perangkat telepon baik itu yang monochrome, smartphone atau yang jadul sekalipun, sehingga dengan memilih fasilitas SMS akan menjangkau semua kalangan yang memiliki telepon selular. Dengan dibuatnya sistem informasi Smart System Service, diharapkan meningkatkan layanan pihak puskesmas dalam menginformasikan dapat secara cepat baik dalam bentuk masal (broadcast) kepada warga, seperti undangan pertemuan, pengumuman imunisasi, himbuan kepada RT/RW, stakeholder yang lain, atau langsung ke individu yang akan tersampaikan datanya. Begitupun warga atau pasien dari puskesmas tersebut dapat menanyakan informasi terkait penyakit, kebutuhan data, layanan kesehatan, dan informasi lainnya.

Tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah menghasilkan sebuah perancangan dan aplikasi sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *smart system service* pada puskesmas berbasis SMS gateway yang diharapkan dapat meningkatkan layanan dan komunikasi pihak puskesmas dan warga/stakeholder atau sebaliknya.
2. Diharapkan memberikan manfaat dan kemudahan pihak puskesmas dalam memberikan informasi kepada stakeholder, begitupun juga sebaliknya memudahkan warga untuk meminta informasi seputar layanan yang ada di puskesmas.
3. Mengukur hasil sebelum dan sesudah sistem informasi aplikasi Smart Puskesmas berbasis SMS Gateway diterapkan.

Adapun kontribusi pada penelitian ini berupa aplikasi smart sistem SMS Gateway yang memiliki fungsi-fungsi sebagai berikut:

1. Aplikasi *smart system service* pada puskesmas berbasis SMS *gateway* yang memiliki fitur mengirim SMS baik ke personal dan kelompok tertentu atau broadcast.
2. Aplikasi *smart system service* pada puskesmas berbasis SMS *gateway* yang memiliki fitur SMS autoreplay untuk format tertentu, sehingga warga puskesmas tidak perlu menunggu lama untuk menunggu jawaban dari pihak puskesmas.
3. Dokumentasi manual book penggunaan aplikasi.

II. Landasan Teori

Smart System adalah sebuah sistem cerdas yang tertanam dalam bentuk TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi) yang saling terhubung, saling ketergantungan, kolaboratif, menyediakan komputasi dan komunikasi untuk berbagai keperluan/kepentingan tertentu (Unsoed, 2015). Di era teknologi dan informasi ini, berbagai kalangan terus menerus mencanangkan program smart ini, seperti Smart City, Smart city adalah konsep yang menentang sebuah tatanan kota cerdas yang berperan dalam memudahkan masyarakat untuk mendapatkan informasi secara cepat dan tepat. Selain itu, konsep kota pintar ini juga memang dihadirkan sebagai jawaban untuk pengelolaan sumber daya secara efisien (Unsoed, 2015). Untuk mendukung smart system akan digunakan SMS *Gateway*, yaitu suatu *platform* yang menyediakan mekanisme untuk menghantar dan menerima SMS dari peralatan mobile (HP, PDA phone, dll), melalui SMS *Gateway shortcode*. SMS *Gateway* merupakan pintu gerbang bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS (Tarigan, 2012). Pada fase perancangan digunakan UML sebagai pemodelan sistem. UML (*Unified Modeling Language*) merupakan sebuah bahasa pemodelan yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, perancangan dan dokumentasi sebuah sistem perangkat lunak (Errikson H., 2012).

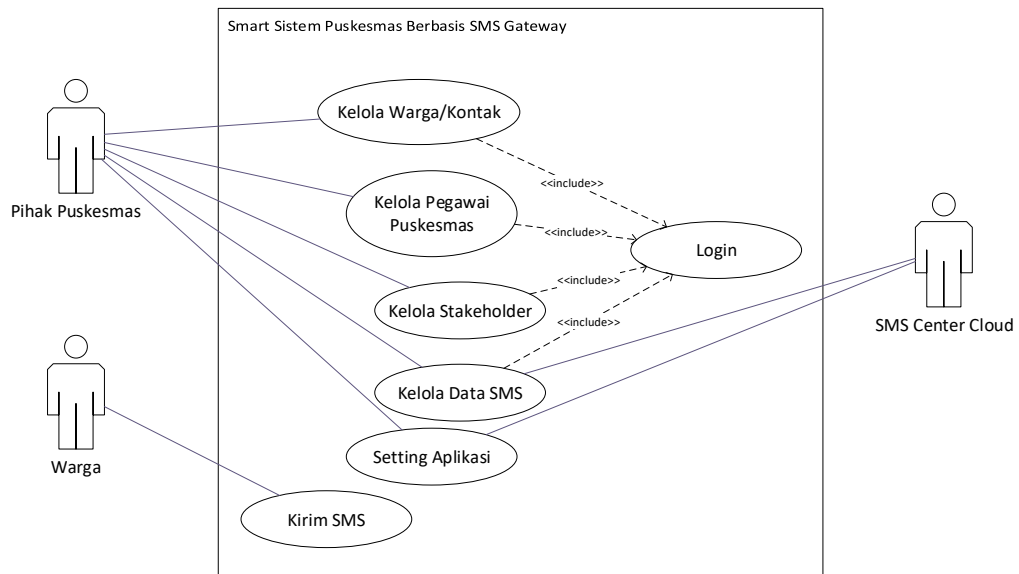
III. Temuan Penelitian

Hasil analisis dari sistem yang sedang berjalan, dalam hal ini dilakukan studi kasus di Puskesmas Parongpong di Kecamatan Parongpogn, Kabupaten Bandung Barat Provinsi Jawa Barat, didapatkan 2 model komunikasi verbal antara pihak puskesmas dan warganya. Bentuk pertama adalah informasi yang disampaikan dari pihak stakeholder (RT/RW/Kepala Sekolah, dll) ke warga. Saat ini kegiatan penyebaran informasi dari pihak puskesmas sebagian besar menggunakan pengumuman yang ditempel di papan pengumuman, melalui pengeras suara, menggunakan tokoh masyarakat seperti RT atau RW untuk diinformasikan ke pihak yang terkait.

Bentuk kedua adalah informasi dari warga ke pihak puskesmas, berupa informasi maupun permintaan informasi. Untuk meminta informasi ke puskesmas, warga harus datang ke puskesmas dan menanyakan langsung keperluannya dan harus jam kerja, atau bisa saja ke RT atau RW terdekat. Dari berbagai media penyebaran informasi dan permintaan informasi yang sedang berjalan saat ini, terlihat beberapa permasalahan seperti waktu penyampaian, keterjangkauan wilayah penyebaran dan spesifik informasi tertentu belum bisa memastikan informasi sampai ke tujuan, sehingga perlu sebuah sistem yang menjembantani agar informasi sampai sesuai dengan yang dituju.

IV. Hasil Penelitian

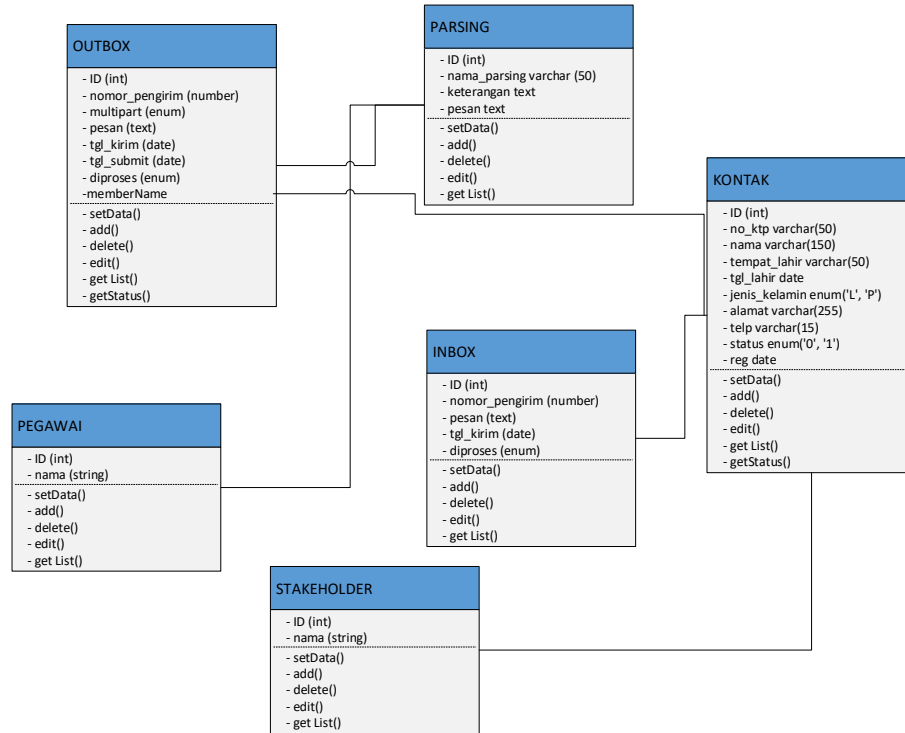
Dari fase analisis yang sedang berjalan maka didapat data requirement untuk fase perancangan. Sistem yang diusulkan akan dimodelkan menggunakan UML yang terdiri dari use case diagram dan class diagram, perancangan menu dan perancangan antarmuka. Gambar 1. adalah Use Case Diagram dari Smart System Service.



Gambar 1 Use Case Smart System Service

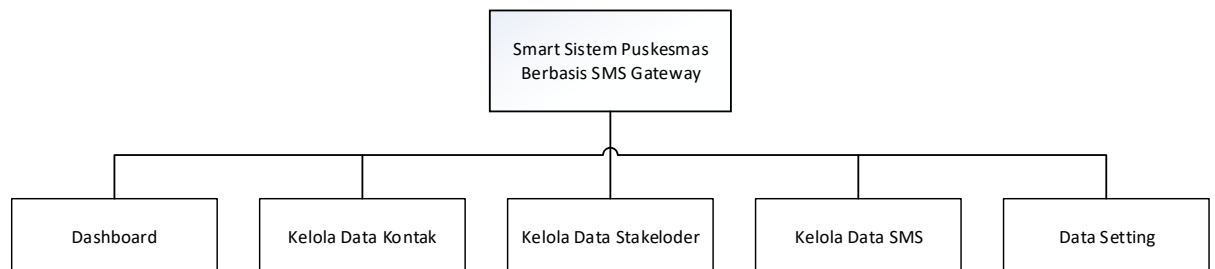
Pada gambar 1, terdapat 3 aktor yang berinteraksi dengan smart system service. Pihak puskesmas adalah admin dari sistem yang dapat melakukan semua proses pada sistem, yaitu mengelola data warga/kontak yang memiliki kontak untuk data pengiriman SMS. Kemudian pihak puskesmas juga dapat melakukan pengiriman SMS baik secara massal/kelompok atau ke individu tertentu sesuai dengan kriteria, dan pihak puskesmas dapat menyimpan format yang dapat diakses oleh warga untuk kepentingan berbagai pertanyaan yang ditanyakan oleh warga ke dalam sistem, sehingga pihak puskesmas tidak perlu harus menjawab secara manual.

Warga adalah orang atau yang meminta informasi dari pihak puskesmas melalui sistem ini dan SMS Center merupakan sistem lain di luar sistem Smart ini yang berfungsi untuk merespon (mengirim dan menerima) data baik dari puskesmas ataupun ke puskesmas dari warga. Class Diagram Smart System Service terdapat pada Gambar 2. Dari class diagram tersebut dihasilkan 6 tabel yaitu tabel Outbox, Parsing, RT, RW, Inbox dan Warga.



Gambar 2 Class Diagram Smart System Service

Perancangan menu untuk sistem yang dibangun dibagikan pada Gambar 3.



Gambar 3 Rancang menu Smart System Service

Deskripsi perancangan menu terdiri dari :

1. Dashboard merupakan tampilan utama ketika user sukses login pada sistem Smart puskesmas.
2. Kelola Data kontak merupakan menu untuk mengelola data kontak yang merupakan warga atau stakeholder.
3. Kelola data stakeholder merupakan data kelompok kontak tertentu, misalnya kelompok kepala desa, kelompok RT, dll
4. Kelola Data SMS merupakan menu untuk mengelola SMS baik itu SMS yang masuk ataupun data SMS yang keluar, termasuk mengelola sistem parsing atau pengelolaan format tertentu untuk memudahkan dalam pengiriman SMS bagi warga.
5. Kelola Data Setting digunakan untuk mengelola data setting aplikasi yang dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu kelola aplikasi dan kelola SMS Center, dimana kelola palikasi khusus untuk aplikasi webnya sedangkan kelola SMS Center untuk data yang berhubungan dengan SMS Center.

Beberapa contoh perancangan antarmuka terdapat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



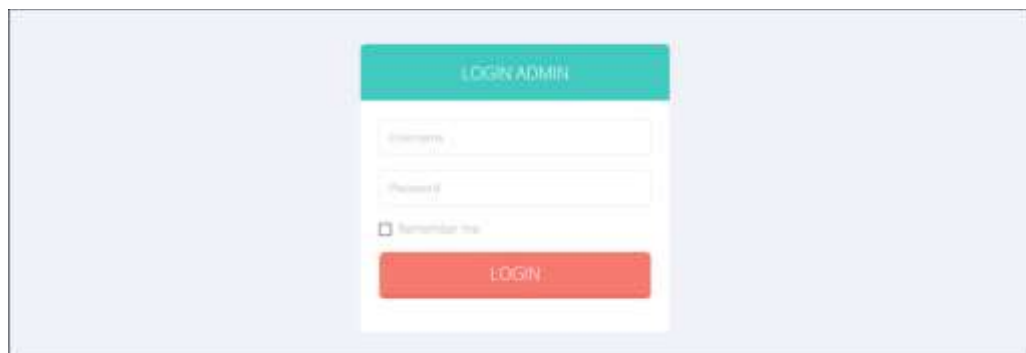
The image shows a login form titled "LOGIN USER". It features a blue header bar with the title. Below the header, there are two input fields: "Username" and "Password". At the bottom of the form is a red button labeled "LOGIN".

Gambar 4 Rancangan Halaman Login

| SMART SISTEM PUSKEMAS | | Selamat Datang, User Login |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Dashboard | Selamat Datang, User Login | |
| Kelola Data Kontak | | |
| Kelola Data Pegawai | | |
| Kelola Data Stakeholder | | |
| Kelola Data SMS Center | | |
| Setting Aplikasi | | |
| Logout | | |
| | | |

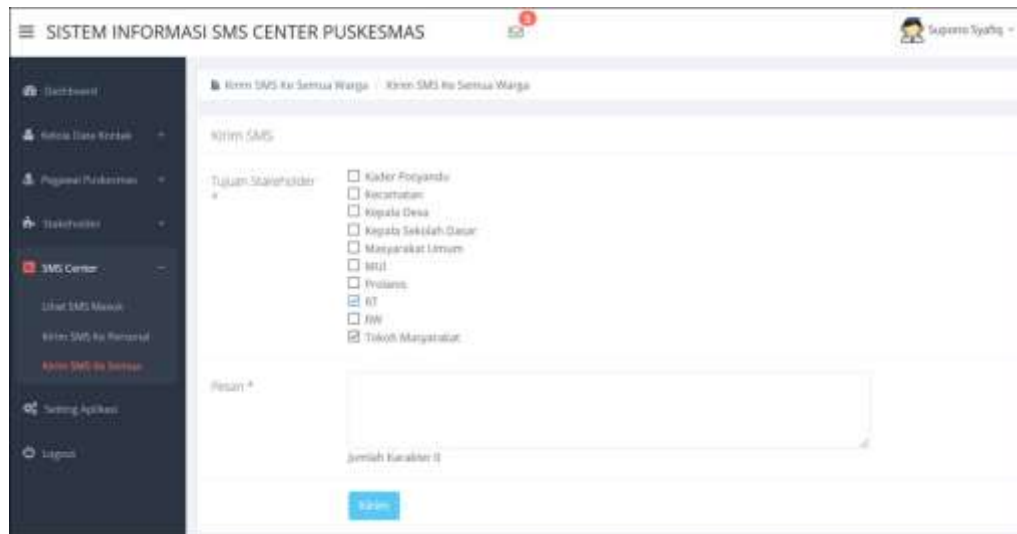
Gambar 5 Rancangan Halaman Utama Admin Aplikasi

Face atau tahap berikutnya adalah melakukan implementasi dari perancangan yang sudah dibuat, dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, *database* MySQL dan *Framework Codeigniter*. Aplikasi berbasis web dengan menggunakan otorisasi (login) untuk masuk ke sistem aplikasi.



The image shows a login form titled "LOGIN ADMIN". It features a teal header bar with the title. Below the header, there are two input fields: "Username" and "Password". There is also a checkbox labeled "Remember me". At the bottom of the form is a red button labeled "LOGIN".

Gambar 6 Tampilan Halaman Login



Gambar 7 Tampilan Menu Aplikasi dan Mengirim SMS



Gambar 8 Tampilan SMS pada Telepon Genggam

V. Simpulan

Penelitian dengan topik perancangan smart system service di puskesmas berbasis SMS gateway ini menghasilkan sebuah aplikasi SMS Gateway dengan fitur dapat mengirim SMS ke seluruh warga, RT, RW atau ke perorangan. Selain itu warga dapat mengirim SMS dengan format tertentu untuk mendapatkan informasi dengan cepat. Fitur yang dibangun ini diharapkan dapat meningkatkan layanan dan komunikasi pihak puskesmas dan warga atau sebaliknya.

Ucapan terima kasih

Kami ucapkan terima kasih kepada Politeknik Pos Indonesia yang telah memberikan dana penelitian untuk skema penelitian Internal tahun 2017.

Daftar Pustaka

- Errikson H., P. M. (2012). *UML 2 Toolkit*. Indiana: Wiley Publishing, Inc.
 Jr, R. M. (2001). *Sistem Informasi* (Vol. 7). Jakarta: Prenhallindo.

Soemantri, B. T. (2011). *Pedoman Penyelenggaraan Pemerintahan Desa*. Jakarta: Fokus Media.

Tarigan, D. E. (2012). *Membangun SMS Gateway Berbasis Web dengan CodeIgniter*. Jakarta: Lokomedia.

Turban E, M. E. (2002). *Information Technology for Management*. John Willey & Sons, Inc.

Unsoed, P. L. (2015, March 2). *Seminar Nasional Desa Digital*. Diambil kembali dari <http://pusbangtek.lppm.unsoed.ac.id/news/seminar-nasional-desa-digital>

**IMPLEMENTASI ADVANCE ENCRYPTION STANDARD UNTUK
MENGAMANKAN PENGIRIMAN DATA DALAM JARINGAN
PT. LEN INDUSTRI**

Aldi Lukman Nurhakim¹, Rangga Sanjaya²
Program Studi Sistem Informasi Universitas BSI Bandung^{1,2}
Email : aldilukman007@gmail.com, rangga.rsj@bsi.ac.id

Abstrak

PT. Len Industri (Persero) merupakan BUMN yang bergerak salah satunya di bidang keamanan. Hampir semua proyek dalam komunikasi antar karyawan dilakukan menggunakan fasilitas umum seperti gmail, padahal PT. Len Industri (Persero) sering berkerja sama dengan pihak BUMN di bidang pertahanan seperti TNI dan Polisi, data tersebut sangat rentan apabila dikirim dengan fasilitas umum dan dengan email pengirim tidak bisa memastikan data tersebut sudah terkirim. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu aplikasi server dan client yang bisa menangani pengiriman data dan memastikan data tersebut sudah terkirim. Algoritma enkripsi AES merupakan algoritma dengan jenis enkripsi symetric dengan panjang data 128 bits dan kunci yang digunakan bisa 128, 192, dan 256 bits yang dibuat oleh Joan Daemen dan Vincent Rijmen. Dengan membuat sebuah protokol komunikasi yang mengimplementasikan enkripsi AES 256 bits, semua pengiriman data proyek ataupun file-file yang lain dapat dikirim dengan lebih aman dan juga pengirim bisa mengetahui data tersebut sudah terkirim atau belum.

Kata Kunci : : AES 256 Bit, Server, Email

Abstract

PT. Len Industri (Persero) is a state-owned company which is one of them in the sector of security, almost all projects in the communication between employees conducted using public facilities such as gmail, whereas PT. Len Industri (Persero) often cooperates with BUMN in the defense sector such as TNI and Police, the data is very vulnerable when sent with public facilities and with the sender's email can't ensure the data has been sent. Therefore, it takes a server and client application that can handle data transmission and ensure the data has been sent. AES encryption algorithm is an algorithm with symmetric encryption type with 128 bits of data length and keys used 128, 192, and 256 bits made by Joan Daemen and Vincent Rijmen. Creating a communication protocol that implements AES 256 bits encryption, it is hoped that all data transmission projects or other files can be sent safely and also the sender can know the data has been sent or not sent.

Keywords : AES 256 Bit, Server, Email

1. Pendahuluan

Perkembangan dunia telekomunikasi saat ini sangat pesat seiring dengan peningkatan kebutuhan layanan yang cepat dan efisien. Begitu juga dengan komunikasi data, mulai dari koneksi antar dua komputer hingga jaringan komputer. Seiring dengan perkembangan tersebut, kejahatan teknologi komunikasi dan informasi juga turut berkembang, seperti yang sering kita dengar adalah *hacker*, *cracker*, *phreaker* dan sebagainya.

PT. Len Industri (Persero) merupakan perusahaan BUMN yang bergerak dibidang elektronika untuk industri dan prasarana (LenIndustri, 2015). Salah satu produk yang dikeluarkan PT. Len Industri (Persero) adalah produk untuk pertahanan yang digunakan oleh TNI. Sehingga komunikasi berperan sangat vital dalam internal perusahaan. Selama ini komunikasi maupun pengiriman data proyek selalu dikirimkan dengan perantara luar misalkan dengan e-mail dari gmail padahal data tersebut sangat penting dan tidak boleh tersebar untuk umum, dan juga dengan e-mail, pengirim tidak bisa memastikan data itu sudah terkirim atau belum. Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, terutama di bidang informatika, penerapan teknik teknik pengamanan data yang sudah pernah dipakai jaman dulu bisa menjadi alternatif dalam pengamanan komunikasi data melalui jaringan internet. Sebagai contoh adalah kriptografi, yaitu suatu ilmu dan seni untuk menjaga keamanan pesan yang dikirim dari suatu tempat ke tempat yang lain (Marisman & Hidayati, 2015:214).

Enkripsi adalah proses penyandian pesan terbuka menjadi pesan rahasia (Wibowo, 2004:5). Enkripsi dapat diartikan sebagai kode atau cipher. Enkripsi merupakan sebuah sistem pengkodean menggunakan suatu tabel atau kamus yang telah di definsikan untuk mengganti kata dari informasi yang dikirim. Algoritma enkripsi yang baik tidak ditentukan oleh kerumitan dalam mengolah data atau pesan yang akan disampaikan, yang penting algoritma tersebut harus memenuhi 4 persyaratan yaitu (Wibowo, 2004:7) kerahasiaan, autentikasi, integritas dan *Non-Repudiation*. Enkripsi dimaksudkan untuk melindungi informasi agar tidak terlihat oleh orang atau pihak yang tidak berhak.

Dekripsi merupakan suatu algoritma yang digunakan untuk mengembalikan sebuah *chiphertext*, dimana algoritma ini mengambil data *chiphertext* dan *secret key* untuk menghasilkan *plaintext* (Stallings, 2014:29). Algoritma yang digunakan harus terdiri dari susunan prosedur yang direncanakan secara hati-hati yang harus secara efektif menghasilkan sebuah bentuk hasil enkripsi dari *chiphertext*.

Dalam Penelitian ini akan dilakukan implementasi pengiriman data menggunakan tcp/ip dengan *socket programming* dan mengimplementasikan algoritma *Advance Encryption Standard (AES)* dalam setiap komunikasi maupun pengiriman data.

2. Metode Penelitian

Teknik pengumpulan data diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Cara yang dilakukan untuk mendapatkan data pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

A. Observasi

Pengumpulan data yang dilakukan langsung dari pengamatan dan pencatatan di bagian SISFO yang mengelola jaringan komputer di PT. Len Industri (Persero), untuk mendapatkan data jaringan yang digunakan.

B. Wawancara

Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara menanyakan langsung kepada narasumber yaitu bagian SISFO yang mengelola jaringan komputer di PT. Len Industri (Persero).

C. Studi Pustaka

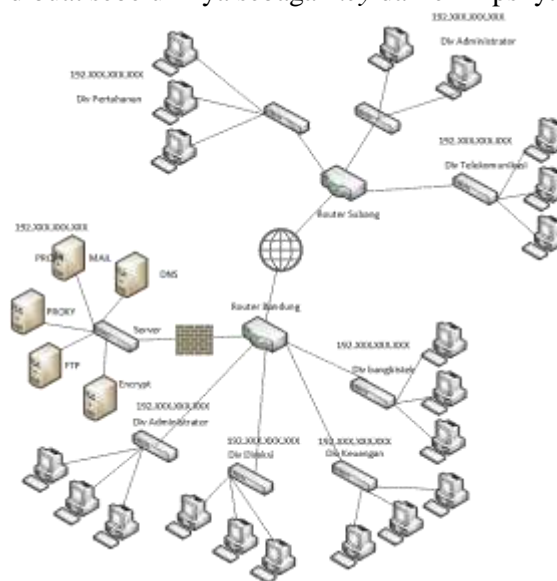
Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengambilan data dari buku-buku yang terkait dengan pelaksanaan penelitian.

3. Pembahasan dan Hasil

Perancangan jaringan usulan memiliki beberapa konfigurasi untuk menjalankannya, dimana keamanan data akan sangat berdampak positif untuk jaringan yang dikelola dengan membuat contoh aplikasi *chatting* dan mengirimkan file yang telah dienkripsi.

A. Skema Jaringan Usulan

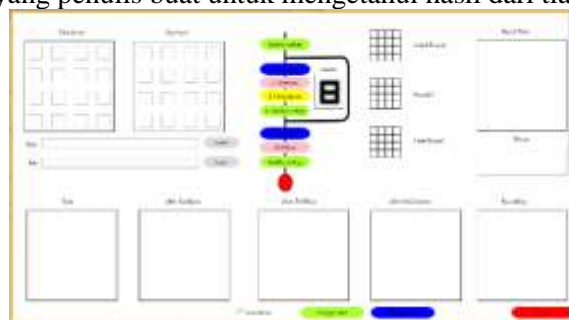
Pada skema jaringan ini akan ada penambahan pada *server* yang akan digunakan dimana *server* tersebut akan menjadi pengatur data dan membuat rincian daftar karyawan dalam sebuah *database IP*, yang mana digunakan sebagai penerjemah nama penerima ke dalam IP penerima agar data dapat dikirim dan pengamanan data terjadi *end to end (client to client)* agar memastikan data yang dikirim tepat ke tujuan dengan menggunakan *password* yang telah dibuat sebelumnya sebagai *key* dari enkripsi yang akan dikirim.



Gambar 1. Skema Jaringan

B. Rancangan Aplikasi

Aplikasi yang dibuat menggunakan pemrograman *c#* dengan library *encrypt* data yang telah dibuat sendiri oleh penulis. Algoritma enkripsi sendiri disesuaikan dengan algoritma yang Rijndael. Penulis membuat 3 buah aplikasi, aplikasi yang pertama akan digunakan untuk simulasi bagaimana data-data tersebut berubah dari mulai proses *subByte*, *ShiftRow*, *MixColumn* dan *addRoundKey*, hasil dari tiap-tiap perhitungan akan ditampilkan dalam tabel-tabel *encrypt* yang penulis buat untuk mengetahui hasil dari tiap proses perhitungan.



Gambar 2. Simulasi *Encrypt* Data

server akan mengirimkan balik sinyal *receiver* ke pengirim pesan tersebut sehingga pengirim akan mengetahui bahwa pesan telah terkirim ke penerima. Dalam *request* terdapat 2 pilihan yang akan didapat yakni dapat pesan *chatting* atau data *file*, dan berbeda pula protokol komunikasi.



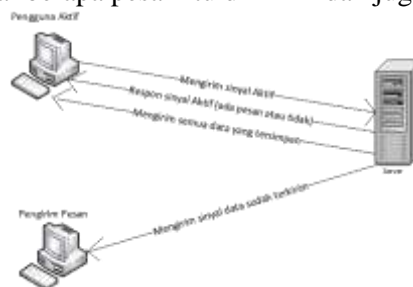
Gambar 6. Request Data Pesan File

Dalam *request* data pesan, saat *user* mengirimkan *request* data, *user* akan mendapatkan balasan berupa respon dan juga jumlah pesan yang ada untuk diterima lalu *user* akan mengulang penerimaan berdasarkan jumlah pesan yang diberi-tahukan oleh *server* lalu memberitahukan ke *server* bahwa *user* sudah siap menerima data, lalu *server* membalas berupa tanggal berapa data itu dikirim, format data *file*, nama *file* data, siapa pengirim pesan tersebut lalu jumlah data, karena dalam pengiriman data menggunakan *socket*, data yang dikirim berupa data *byte array*, jadi sebelum mengirimkan data, protokol harus mengetahui informasi *file* tersebut dahulu, setelah itu lalu data dikirim.



Gambar 7. Request Data Pesan Chatting

Dalam *request* data *chatting* hanya sedikit perbedaan dengan *request* pesan *file*, perbedaan terletak pada respon yang dikirim adalah berupa *string chatting*, yang mana menginformasikan bahwa data yang dikirim adalah *chatting*, setelah itu pem-beda antara *file* dan *chatting* adalah setelah *client* mengirim pesan siap menerima data, balasan dari *server* hanya berupa tanggal berapa pesan itu di kirim dan juga siapa pengirimnya.



Gambar 8. Request Data yang Belum Terkirim

Singkatnya *request* protokol akan terlihat seperti Gambar 8. yang mana *user* meminta data yang dikirimkan saat *user offline*. Setelah *user* masuk ke menu utama, *user* akan melihat tampilan masukan data pesan yang mengisikan data yang akan dikirim ke *user*.



Gambar 9. Menulis Pesan

Setelah *user* memasukkan data pesan dan penerima pesannya, lalu menekan tombol kirim maka akan terjadi pengiriman data. Dalam komunikasinya protokol akan mengirim pesan *chatting* dan pesan *file* berbeda. Dalam proses pengiriman *chatting*, terdapat komunikasi yang dilakukan oleh *user*.



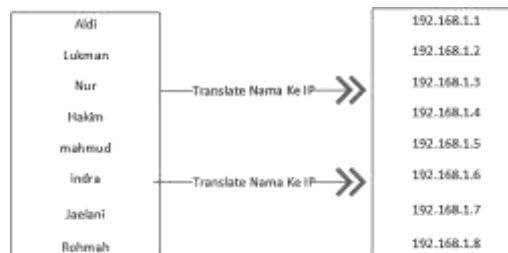
Gambar 10. Protokol Pengiriman Chatting

Dalam gambar terlihat *user* memberikan informasi bahwa ada pesan yang akan dikirim, setelah *server* menerima data tersebut, *server* akan membalas pesan tersebut agar memberitahu bahwa *server* sudah siap, lalu *user* mengirimkan data penerima dan pengirim, setelah *server* membalas lalu data dikirimkan, dan data tersebut akan diteruskan ke penerima dalam komunikasi data yang berbeda. Setelah data dikirim ke penerima *server* akan memberitahu status data yang dikirim kepada *user*, apakah data terkirim atau data akan dikirim nanti yang artinya penerima sedang *offline*. Sedangkan dalam pengiriman data *file* akan sedikit berbeda yang proses pengiriman *chatting*.



Gambar 11. Komunikasi Pengiriman File

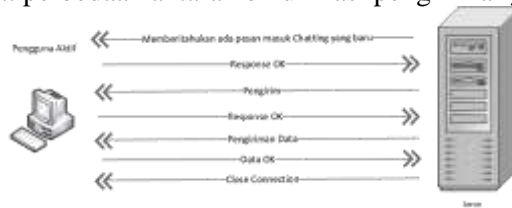
Dalam gambar terlihat perbedaan antara pengiriman *file* dan pengiriman *chatting* adalah pada saat setelah mengirimkan *request* ada *file* yang dikirim, *user* mengirimkan nama *file*, format data dan juga jumlah data yang akan di kirim. Setelah itu sisanya sama seperti pengiriman *chatting*. Setelah menerima pesan pesan tersebut lalu *server* akan mengirimkan data ke penerima dengan skema komunikasi antar pengiriman *file* dan juga pengiriman *chatting* akan sedikit berbeda. Dalam proses pengiriman data *server* akan mengartikan nama menjadi IP yang terdapat dalam *database* yang akan di-*update* sendiri ketika *user login*.



Gambar 12. Skema IP Translate

Alamat IP akan berubah saat *user* melakukan *request* dan mencocokkan dengan IP yang sebelumnya, apabila berbeda IP tabel dalam *database* akan otomatis dirubah dan di-*update* ke IP yang baru saat *request*.

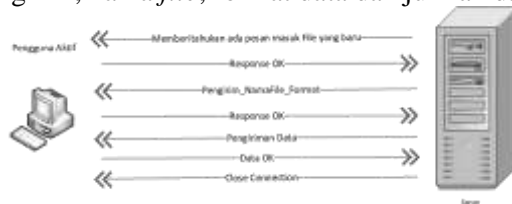
Setelah *server* mendapatkan IP, *server* akan mengirimkan data yang telah diterima sebelumnya, lalu mengirimkan data tersebut ke IP hasil *translate*-nya. Dalam skema komunikasinya terdapat perbedaan antara komunikasi pengiriman *file* dan juga *chatting*.



Gambar 13. Skema Komunikasi Pengiriman *File* kepada Penerima

Dalam gambar 13. *Server* mengirimkan data masuk ke pengguna aktif, lalu setelah penerima mendapatkan pesan tersebut maka penerima akan membalas pesan agar memberitahukan bahwa penerima aktif dan siap menerima pesan, lalu *server* mengirimkan data pengirim pesan, setelah mendapatkan respon dari penerima, *server* akan mengirimkan lagi data *chatting* yang dikirimkan oleh pengirim. Setelah semua data dikirim, *server* akan menutup koneksi ke pengguna.

Sedangkan dalam pengiriman data *file*, terdapat sedikit perbedaan dalam skema komunikasinya. Dalam skemanya setelah *server* memberitahukan bahwa ada pesan masuk ke penerima, lalu menunggu respon penerima, setelah menerima respon lalu *server* akan mengirimkan nama pengirim, nama *file*, format data dan jumlah data yang dikirim.



Gambar 14. Skema Komunikasi Penerimaan *File*

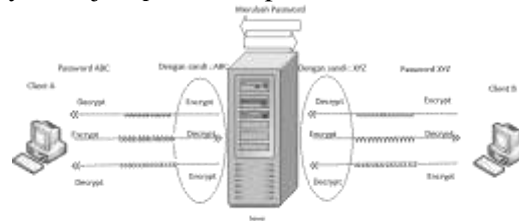
Setelah *server* mengirimkan data informasi dari *file* tersebut lalu *server* mengirimkan datanya kemudian menutup koneksi. Dalam mengamankan datanya disini yang paling penting sebelum data dikirim, akan ada proses enkripsi, sehingga semua data yang dikirim oleh *user*, semua protokol komunikasi sampai datanya akan diacak dengan metode *Advance Encryption Standart (AES)*.



Gambar 15. Skema Enkripsi Data

Setiap komunikasi yang terjadi akan ada proses enkripsinya, saat *server* mengirimkan data ke *client* maka data tersebut terlebih dahulu dienkripsi oleh *server*, lalu setelah diterima oleh *client* data tersebut akan didekripsi kembali sehingga bisa dibaca, *password* yang digunakan oleh pengirim data adalah *password login* dari *user*, sehingga yang bisa menerjemahkan enkripsinya hanya *client* yang dituju oleh *server*. Sehingga akan mengamankan semua komunikasi datanya. Begitu pula dengan sistem keseluruhan, saat

pengirim mengirimkan pesan ke penerima, *server* akan men-*decrypt* pesan tersebut dan mengubah *password*-nya menjadi *password* penerima data tersebut.



Gambar 16. Skema Komunikasi Data Enkripsi User ke User

Dalam Gambar 16 dijelaskan saat pengiriman data dari *client A*, data tersebut akan dienkripsi dengan *password* dari *login client A* lalu data tersebut dikirim ke *server*, setelah *server* menerima data tersebut, *server* akan mencari *password* dari *client A* di *database server*, lalu men-*decrypt* data tersebut sehingga *server* mengetahui maksud dari *client A*, setelah di *decrypt* dan mengetahui penerima data tersebut, lalu *server* mencari *password* dari penerima data, contohnya penerima data adalah *client B*, sehingga *server* men-*encrypt* data tersebut dengan *password* dari *client B*, lalu mencari IP dari penerima dan pengiriman terjadi antara *client B* dan *server* sehingga data dari *client A* ke *client B* dapat terkirim. Dalam gambar 16 terlihat perbedaan data yang di kirim antara *client A* ke *server* dan *server* ke *client B*, sehingga data tidak akan mudah ditebak

Database yang digunakan menggunakan *mysql*, difungsikan sebagai penyimpanan alamat IP, nama karyawan, dan juga *password* dari akunnya, selain data tersebut disimpan juga data data pesan yang belum terkirim, yang nantinya akan dikirim otomatis saat pengguna menggunakan atau memulai aplikasinya.

C. Pengujian

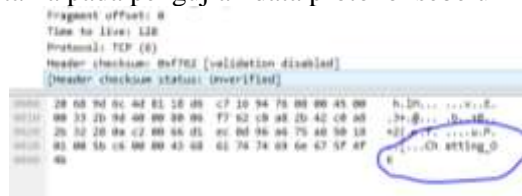
Seluruh proses dalam pembuatan sistem enkripsi ini sudah diuji berulang kali agar tidak terjadi *error* pada *server* dikemudian hari baik itu *error* kecil atau besar, karena sekecil apapun kesalahan pada *server* akan berpengaruh besar pada performa dalam melakukan tugasnya.

a. Pengujian Awal

Sebelum diimplementasikannya *server encrypt* ini, pengiriman file ataupun komunikasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi email. Semua data proyek-proyek maupun dokumen-dokumen dikirim menggunakan email, sehingga data-data yang terkirim tidak ada jaminan bahwa data tersebut sampai ke pengirim, bahkan dengan melalui jalur publik data tersebut lebih rentan untuk dirubah, sebelum sampai ke penerima data dan juga tidak ada notifikasi data terkirim.

b. Pengujian Akhir

Setelah *server encrypt* diimplementasikan, semua pengiriman data dapat atasi dengan *server* ini, semua *extension* bisa *user* kirim ke penerima, pengujian program akan terfokus lebih ke hasil pengiriman data yang di *capture* di *wireshark*. Pengujian pertama pada pengujian data protokol sebelum dan sesudah di *encrypt*



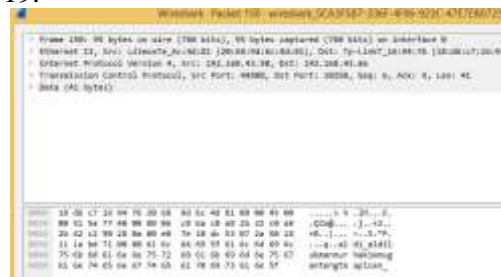
Gambar 17. Capture Data Protokol Tanpa Encrypt

Pada gambar 17 pengiriman data protokol dapat terlihat jelas, itu merupakan pengiriman *chatting* yang awalnya *user* akan mengirimkan sinyal *chatting* ke *server*.



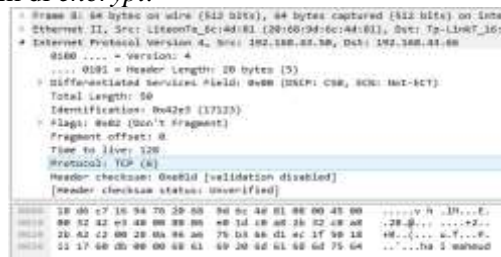
Gambar 18. Hasil Capture Protokol

Pada gambar 18 data pengiriman yang semula bisa dilihat, sekarang sudah di *encrypt* sehingga data tidak akan mudah dibaca, dan hanya *server* dan *client* yang bisa *decrypt*-nya. Di dalam pengiriman data *login* bahkan jika data di *encrypt* terlebih dahulu data akan terlihat seperti gambar 19.



Gambar 19. Capture Pengiriman Data Login

Pada gambar 19. Terlihat bahwa data *login* sangat jelas dan bisa dengan mudah diketahui karena dalam pengiriman *password* dan *username* data dikirim dengan pemisah karakter garis bawah ('_'). Pengujian selanjutnya melihat data yang sudah di *encrypt* dan juga melihat data yang belum di *encrypt*.



Gambar 20. Capture Pengiriman Data

Pada gambar 20, *user* aldi dengan IP 192.168.43.50 mencoba mengirimkan pesan yang berisi "hai mahmud" kepada *server* dengan IP 192.168.43.66. Terlihat bahwa pesan bisa dibaca oleh *wireshark* dengan hasil yang sama seperti yang dikirim oleh *user*.



Gambar 21. Capture Data Enkripsi

Pada gambar 21, data yang dikirim sudah tidak dimengerti lagi karena sudah dalam proses enkripsi data, panjang data yang dikirim menjadi 16 *bytes*, dari sebelumnya kata "hai mahmud" hanya 10 *bytes* karena dalam proses enkripsi terdapat *padding* data sebanyak 6 *bytes*, sehingga hasil dari enkripsi akan selalu menghasilkan kelipatan dari 16. Untuk membuktikan *server* yang menerima data tersebut terlihat bahwa *server* yang mengaktifkan

port 10250 terlihat di *capture wireshark*. Selain dari pengiriman data, *server* juga akan memperlihatkan kegiatan protokol, *server* akan menulis kegiatan yang di kirim maupun yang diterima oleh *user*.

| Tanggal | Pengirim | Jenis |
|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| 2017.08.10 16:09:07 | 192.168.1.10 | Chatting |
| 2017.08.10 16:09:07 | 192.168.1.11 | Chatting -> Nama OK |
| 2017.08.10 16:09:07 | 192.168.1.10 | Chatting |
| 2017.08.10 16:09:07 | 192.168.1.11 | Chatting -> Nama OK |
| 2017.08.10 16:09:12 | aldi | Chatting -> Nama OK -> sendOk |
| 2017.08.10 16:09:12 | aldi | Chatting -> Nama OK -> send pending |
| 2017.08.10 16:09:22 | 192.168.1.10 | Chatting |
| 2017.08.10 16:09:22 | 192.168.1.11 | Chatting -> Nama OK |
| 2017.08.10 16:09:27 | aldi | Chatting -> Nama OK -> sendOk |

Gambar 22. *Logger Protokol*

Setelah *server* menerima data *client*, *server* akan menulis di *layer* protokol yang berisi tanggal komunikasi protokol, siapa pengirimnya dan juga isi dari protokol tersebut. Dalam *logger* mencakup semua komunikasi dari mulai *login*, mengirim data, ada data masuk, hingga *error* data.

| Tanggal | User | Status |
|---------------------|------|----------------|
| 2017.08.11 05:06:34 | aldi | Logging Sukses |
| 2017.08.11 05:15:14 | aldi | Logging Sukses |

Gambar 23. *Logger Login*

Semua akun *user* yang *login* dapat terlihat di aplikasi *server*, dalam *logger* terlihat tanggal *user login*, nama *user*, dan status dari *login* itu sendiri. Dalam gambar terlihat *user* dengan nama aldi berhasil *login* pada tanggal 11 agustus 2017.

| Tanggal | Pengirim | Penerima | Status |
|---------------------|----------|----------|---------|
| 2017.08.11 05:07:23 | aldi | mahmud | Pending |
| 2017.08.11 05:17:17 | aldi | mahmud | Pending |

Gambar 24. *Status Pengiriman Data*

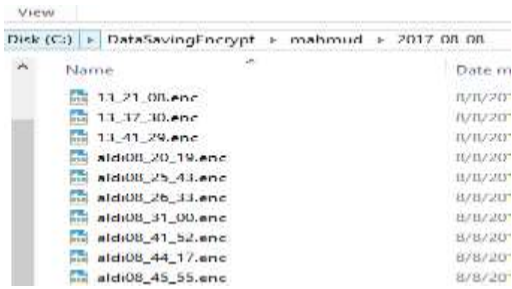
Dalam *logger* status pengiriman data akan terlihat data tersebut sudah terkirim atau belum, dalam *logger* nya terdapat tanggal berapa data dikirim, siapa pengirim dan penerimanya, dan juga statusnya. Dalam gambar terlihat aldi mengirimkan data kepada mahmud yang statusnya pending yang berarti *user* mahmud sedang tidak aktif dan akan dikirim lagi nanti saat mahmud aktif.

| Tanggal | Pengirim | Penerima | Nama File |
|---------------------|----------|----------|---------------|
| 2017.08.11 05:07:23 | aldi | mahmud | hai mahmud |
| 2017.08.11 05:17:17 | aldi | mahmud | [V.I??E8?ac/Z |

Gambar 25. *Data Terkirim*

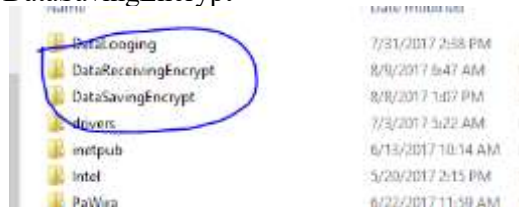
Dalam gambar *logger* tersebut akan terlihat isi data yang dikirim, terdapat tanggal pesan dikirim, terdapat pengirim dan penerima data juga isi dari data tersebut pada waktu meng-*capture* gambar. Kemudian dicoba mengirim data yang di *encrypt* yang berisi hai mahmud, dan juga data yang telah dikirim dengan data yang sudah di *encrypt*.

Pengujian selanjutnya terletak pada pengiriman *file* yang dikirim oleh *user*, dalam pengiriman *file* yang disimpan ke dalam *database* hanya data dari nama *file* saja sehingga tidak memenuhi *database*. *File* tersebut akan di simpan seperti terlihat dalam gambar 26.



Gambar 26. Penyimpanan File di Server

Setelah server mengirimkan data file, data akan disimpan di direktori nama penerima lalu ke tanggal pengiriman file. File yang disimpan akan berformat nama file dan jam diterima file tersebut sehingga diharapkan tidak akan ada data yang sama dalam direktori tersebut dan disimpan dalam format .enc. sehingga server akan mudah saat ada permintaan data dari penerima. Saat user menerima file yang dikirim oleh user sebelumnya, data tersebut akan disimpan di direktori "DataSavingEncrypt"



Gambar 27. Direktori Penyimpanan File

Sementara di sisi server disimpan dalam direktori "DataReceivingEncrypt". Dengan catatan pengambilan gambar terja-di saat user dan server diaktifkan dalam laptop yang sama sehingga akan terlihat di direktori seperti gambar 27. Pengujian terakhir adalah pengujian pada aplikasi user. Dalam pengujian akan coba memper-lihatkan tampilan setelah komunikasi dari user.



Gambar 28. Pengujian Input Data

Pada gambar 28, terlihat user memasukan data text "hai mahmu dahh" yang dikirim ke mahmud, setelah tombol kirim di-click maka aplikasi akan mengirimkan data ke server.

Data Penerima

| Tanggal | Pengirim | Data |
|---------------------|----------|-------------------|
| 2017.08.09 06:46:53 | mahmud | hai juga aldi |
| 2017.08.09-06:46:53 | mahmud | Stop.png |
| 2017.08.10 15:23:21 | mahmud | haii aldiChatting |

Gambar 29. Pengujian Terima Data

Dalam gambar terlihat yang dikirim oleh user lain (mahmud), data chatting akan masuk dengan hasil asli chatting, lalu untuk gambar hanya akan terlihat nama dari file yang diterimanya.



Gambar 30. Pengujian Direktori Penerimaan File

Pada gambar 30 terlihat data sudah masuk ke direktori `c://DataReceivingEncrypt//mahmud//2017_08_09` dengan nama *file* `Stop.png` seperti yang terlihat dalam gambar 30. Dalam status menerima *file* bernama `Stop.png`.

4. Kesimpulan

Sebelum adanya *server encrypt*, semua pengiriman data proyek dokumen baik itu proyek besar atau kecil selalu menggunakan fasilitas umum seperti *gmail*, padahal PT. Len Industri (Persero) sering bekerja sama dengan pihak BUMN di bidang pertahanan seperti TNI dan Polisi. Data tersebut sangat rentan apabila dikirim dengan fasilitas umum, dan pengirim tidak bisa menjamin bahwa data tersebut bisa terkirim.

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa:

- Pembuatan protokol komunikasi untuk mengirim dan menerima data sudah bisa mengatur komunikasi data antar *user* baik berupa *text* maupun *file*.
- Pembuatan aplikasi untuk *client* telah bisa mengirimkan data ke *client* tujuan dan juga mengetahui status pengiriman data, lalu aplikasi untuk *server* yang telah mengimple-mentasikan protokol komunikasi data telah bisa mengatasi komunikasi data antar *client*.
- Implementasi *Advance Encryption Standard (AES)* pada setiap komunikasi data dalam komunikasi protokol sudah bisa diimplemen-tasikan.

Maka dari itu, penulis menyimpulkan bahwa seluruh proses pengiriman data pada *server* berjalan dengan baik dan diharapkan data yang dikirim akan lebih aman dengan adanya *server encrypt*.

5. Daftar Pustaka

- Andi. 2015. *Membangun Sistem Jaringan untuk Pemula*. Bandung: Madcoms.
- Fatoni, Dedi Irawan. 2015 *Implementasi Jaringan VPN(Virtual Private Network) Site To Site Mikrotik Router* . ISSN: 2301-5632. Palembang: Jurnal Ilmiah Kursor Vol. 3, No. 2, Februari 2015 98-108. Diambil dari: <http://eprints.binadarma.ac.id/2938/>
- Supendar, Hendra. 2016. *Implementasi Remote Site Pada Virtual Private Network Berbasis Mikrotik* . ISSN: 2355-3421. Jakarta: Jurnal Ilmiah Kursor Vol. 3, No. 1, Juni 2016: 85 – 98. Diambil dari: <http://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/BIICTJ/article/view/32>
- Purba, Ono dan Dini. 2015. *Jaringan, WAN*. Diambil dari : www.dosenit.com/jaringan-komputer/konsep-jaringan/jaringan-lan-man-dan-wan.html. (03 Mei 2016)
- Sahari, Okta Andrica Putra. 2015 *Implementasi Point To Point Tunneling Protocol (PPTP) Pada Jaringan Virtual Private Network (VPN) Dan Bandwidth Manajement Dengan Routerboard Mikrotik* . ISSN: 2460 – 4690. Padang: Jurnal Ilmiah Kursor Vol. 1, Oktober 2015 610-619. Diambil dari: <http://lppm.upiyptk.ac.id/senatkom/index.php/senatkom/article/view/15>

Towidjojo, Rendra. 2016. *Mikrotik Kungfu Kitab 1-2*. Yogyakarta: Jasakom.

MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK ANAK DISLEKSIA DENGAN METODE *COMPUTER ASSISTED INTRUCTION* BERBASIS ANDROID

(Studi kasus: Klinik Santia Tumbuh Kembang Anak Maracang Kecamatan Babakan Cikao
Purwakarta)

Angga Nugraha¹, Lise Sri Andar Muni²

Teknik Informatika, STT Wastukencana Purwakarta^{1,2}

email: oneangga@gmail.com¹, ahadku.arm99@gmail.com²

Abstrak

Disleksia adalah suatu jenis gangguan kesulitan belajar yang umumnya mempengaruhi kemampuan pengejaan dan membaca serta memahami bacaan. Banyak orangtua tidak mengetahui bahwa anaknya disleksia. Disleksia bukan penyakit melainkan kelainan pada otak yang bisa disembuhkan. Penyembuhan disleksia dapat dilakukan melalui terapi membaca (hometerapi). Permasalahan yang terjadi pada pembelajaran untuk anak disleksia yaitu masih menggunakan alat bantu seperti buku dan kartu-kartu gambar, sehingga proses pembelajaran menjadi monoton. Oleh karena itu perlu adanya sebuah media pembelajaran untuk anak disleksia dengan metode CAI berbasis Android. Media pembelajaran untuk anak disleksia dikembangkan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC). Perancangannya menggunakan *Usecase Diagram*, struktur navigasi, *fowchart view*, *storyboard*, *framework*. Media pembelajaran yang dikembangkan berbasis metode *Computer Assisted Instruction* (CAI) dengan jenis tutorial dan diimplementasikan menggunakan Adobe flash CS 6 serta Adobe Photoshop CS 3 sebagai aplikasi pendukungnya. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara dan studi pustaka. Fitur yang terdapat di dalam aplikasi ini yaitu materi gambar, huruf, mirror huruf, informasi tentang materi, dan latihan evaluasi. Aplikasi ini dapat membantu terapis dan orang tua penderita untuk mengajarkan anak disleksia mengenal huruf dan bacaan.

Keywords: Media Pembelajaran, Disleksia, *Computer Assisted Instruction* (CAI), Android, *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Abstract

Dyslexia is a type of learning disability disorder that generally affects spelling and reading ability as well as reading comprehension. Many parents do not know that their child is dyslexic. Dyslexia is not a disease but a curable brain disorder. Treating dyslexia can be done through reading therapy (homeotherapy). Learning difficulties for dyslexic children include using tools such as books and picture cards, through which the learning process becomes monotonous. There is, therefore, a need for a learning media for children with dyslexia, a method of CAI based on Android. This learning media for dyslexic children was developed using the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method. It was designed using Usecase Diagram, navigation structure, fowchart view, storyboard, and framework. This learning media was developed based on the Computer Assisted Instruction (CAI) method with tutorial type, and implemented using Adobe flash CS 6 and Adobe Photoshop CS 3 as supporting applications. The data collection methods used are interviews and a literature review. Features included in this application are images, letters, mirror letters, material information, and evaluation exercises. This app can help therapists and parents of dyslexia sufferers to teach dyslexic children to learn letters and reading.

Keywords: *Instructional Media, Dyslexia, Computer Assisted Instruction* (CAI), Android, *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi sangat pesat salah satunya dipicu oleh adanya komputer *mobile* atau *smartphone* yang memiliki beragam fitur serta daya tarik tersendiri bagi masyarakat penggunanya. Salah satu sistem operasi *mobile* yang diminati adalah sistem operasi android sebagai alat bantu untuk pekerjaan sehari-hari. Pemanfaatan informasi dan teknologi (IT) dalam segala bidang, diantaranya pada kegiatan pembelajaran digunakan oleh para guru dan siswa, yaitu dengan memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran berbantuan komputer disebut juga *Computer Assisted Instruction* (CAI). CAI merupakan perangkat lunak yang dapat membantu proses pembelajaran, karena perangkat lunak ini berbasis multimedia, sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang interaktif. Multimedia interaktif merupakan alat bantu yang digunakan sebagai media penyampaian guru terhadap siswa terutama untuk siswa yang memiliki kesulitan belajar dan memerlukan pendidikan khusus serta perlu dididik sejak dini.

Banyak anak-anak yang mengalami kesulitan belajar. Pada dasarnya kesulitan belajar tidak hanya dialami oleh siswa yang berkemampuan rendah saja, tetapi juga dialami oleh siswa berkemampuan tinggi. Selain itu, kesulitan belajar juga dapat dialami oleh siswa yang berkemampuan rata-rata (normal) disebabkan oleh faktor – faktor tertentu yang menghambat tercapainya kinerja akademik sesuai dengan harapan. Dalam referensi lain juga dijelaskan mengenai pengertian kesulitan belajar. Kesulitan belajar adalah suatu kondisi proses belajar yang ditandai hambatan – hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar.

Klinik Santia Tumbuh Kembang untuk anak berkebutuhan khusus yang berada di Desa Babakan Cikao Marancang Purwakarta. Salah satu permasalahan anak berkebutuhan khusus di Klinik Santia adalah kesulitan belajar (*dyslexia*). *Dyslexia* ialah bentuk kesulitan belajar spesifik yang paling banyak ditemukan di usia sekolah adalah sulit untuk membaca mengenal huruf-huruf bentuknya, dan bunyinya (Kristiantini Dewi, 2013). Hal tersebut dapat dilihat dari tujuan pembelajarannya yang mempelajari huruf-huruf. Penyampaian pesan pembelajaran dari terapis kepada anak penderita disleksia saat ini, masih menggunakan alat bantu mengajar seperti buku, dan kartu gambar. Hal ini menjadikan penderita *dyslexia* kurang tertarik bahkan menjadi bosan ketika proses belajar dimulai.

Berdasarkan gambaran tersebut, maka perlu dikembangkan media pembelajaran untuk anak disleksia dengan metode *Computer Assisted Instruction* (CAI) berbasis android dengan harapan dapat menjadi salah satu alternatif cepat untuk terapis dan para orang tua dalam mengajarkan anak-anak tanpa dibatasi oleh waktu dan tempat penggunaannya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Disleksia

Disleksia merupakan kelainan dengan dasar kelainan *neurobiologis* dan ditandai dengan kesulitan dalam mengenali kata dengan tepat atau akurat dalam pengejaan dan dalam kemampuan mengode simbol [3]. Sedangkan menurut Dr. Dewi, disleksia adalah suatu jenis gangguan atau kesulitan belajar yang umumnya mempengaruhi kemampuan membaca serta pengejaan seorang dimana seseorang mengalami hambatan atau ketidakmampuan belajar dalam membaca, mengeja, atau memahami bacaan. Sebagai contoh: mobil di baca modil, huruf b tertukar dengan huruf d.

Dari kedua pengertian diatas bahwa disleksia adalah ketidakmampuan belajar yang terutama mengenai dasar berbahasa tertentu, yang mempengaruhi kemampuan mempelajari kata-kata dan membaca meskipun anak memiliki tingkat kecerdasan rata-rata atau diatas rata-rata, motivasi dan kesempatan pendidikan yang cukup serta penglihatan dan pendengaran yang normal. Disleksia terbagi dua macam jenis diantaranya:

- a. *Developmental dyslexia* (bawaan lahir, seumur hidup, *genetic* atau turunan).
- b. *Acquired dyslexia* (karena gangguan otak kiri membaca atau mengalami kecelakaan hingga cedera pada otak).

Selain mengalami kesulitan membaca, mereka juga mengalami hambatan mengeja, dan beberapa aspek bahasa yang lain. Meski demikian, anak-anak penyandang disleksia memiliki tingkat kecerdasan normal atau bahkan di atas rata-rata. Dengan penanganan khusus, hambatan yang mereka alami bisa diminimalkan.

Sejumlah ahli mendefinisikan disleksia sebagai suatu kondisi pemrosesan *input* atau informasi yang berbeda (dari anak normal) yang sering kali ditandai dengan kesulitan dalam membaca yang dapat memengaruhi area kognisi, seperti daya ingat, kecepatan pemrosesan *input*, kemampuan pengaturan waktu, aspek koordinasi, dan pengendalian gerak. Dapat juga terjadi kesulitan visual dan fonologis, dan biasanya terdapat perbedaan kemampuan di berbagai aspek perkembangan.

Disleksia biasanya terjadi pada anak-anak dengan daya penglihatan dan kecerdasan yang normal. Anak-anak dengan disleksia biasanya dapat berbicara dengan normal, tetapi memiliki kesulitan dalam menginterpretasikan “*spoken language*” dan tulisan.

Disleksia cenderung diturunkan dan lebih banyak ditemukan pada anak laki-laki. Disleksia terutama disebabkan oleh kelainan otak yang mempengaruhi proses pengolahan bunyi dan bahasa yang diucapkan. Kelainan ini merupakan kelainan bawaan, yang bisa mempengaruhi penguraian kata serta gangguan mengeja dan menulis, dan terdapat gradasi mulai dari disleksia yang bersifat ringan, sedang, hingga berat.

Gejala Disleksia

Gejala disleksia mungkin sulit disadari sebelum anak masuk sekolah, tetapi beberapa gejala awal dapat mengidentifikasi masalah tersebut. Ketika anak mencapai usia sekolah, guru dari anak mungkin menjadi yang pertama menyadari masalah tersebut.

1. Adapun ciri-ciri tanda disleksia yang dapat dikenali oleh orang tua atau guru:

a. Kesulitan mengenali huruf atau mengeja (tertukar).

Contoh huruf: ‘b’ – ‘d’, ‘p’ – ‘q’, ‘m’ – ‘w’, ‘s’ – ‘z’, ‘u’ – ‘n’.

b. Tertukar – tukar kata

Contoh kata: ‘dia’ menjadi ‘ada’, ‘sama’ menjadi ‘masa’, ‘batu’ menjadi ‘buta’, ‘lagu’ menjadi ‘gula’, ‘dapat’ menjadi ‘padat’.

2. Adapun masalah gejala disleksia antara lain:

a. Sebelum sekolah

Tanda dan gejala anak yang mungkin berisiko disleksia antara lain:

1. Terlambat berbicara
2. Menambah kosa kata dengan lambat
3. Kesulitan “*rhyiming*” (rima kata).

b. Usia sekolah

Ketika anak di sekolah, gejala disleksia mungkin menjadi lebih terlihat, termasuk di antaranya:

1. Membaca pada tingkat (*level*) di bawah apa yang diharapkan untuk usia anak
2. Bermasalah dalam memproses dan memahami sesuatu yang anak dengar
3. Kesulitan dalam memahami secara utuh instruksi yang cepat
4. Bermasalah dalam mengikuti instruksi lebih dari satu dalam waktu yang bersamaan
5. Ketidakmampuan untuk mengucapkan pelafalan dari kata-kata yang tidak familiar
6. Kesulitan melihat (dan pada saat tertentu mendengar) persamaan dan perbedaan di dalam surat atau kata-kata.
7. Melihat surat/ kata-kata secara terbalik (b untuk d atau “saw” untuk “was”) walaupun melihat kata-kata atau surat secara terbalik itu biasa untuk anak kecil, yang tidak mengalami disleksia, di bawah umur 8 tahun. Anak yang mengalami disleksia akan terus melihat secar terbalik setelah melewati umur tersebut.
8. Kesulitan mengeja.
9. Sulit mempelajari bahasa asing

2.2. Metode *Computer Assisted Instruction* (CAI)

Menurut Heinich, et al [2] CAI adalah pengajaran atau pembelajaran yang diakses melalui komputer sehingga pemakai dapat berinteraksi dengannya. Program CAI menampilkan serangkaian pengajaran kepada anak didik berupa informasi maupun latihan soal-soal untuk mencapai pengajaran tertentu dan anak didik melakukan aktifitas belajar dengan cara berinteraksi. Menurut Wahyudiono [8] CAI adalah aplikasi komputer sebagai bagian integral dalam sistem pembelajaran terhadap proses belajar dan mengajar yang bertujuan membantu siswa dalam belajarnya bisa melalui pola interaksi dua arah melalui terminal komputer maupun multi arah yang diperluas melalui jaringan komputer (baik lokal maupun global) dan juga diperluas fungsinya melalui *interface* (antarmuka) multimedia. CAI juga bermacam-macam bentuknya bergantung kecakapan pendesain dan pengembang pembelajarannya, bisa berbentuk permainan (*games*), mengajarkan konsep-konsep abstrak yang kemudian dikonkritkan dalam bentuk visual dan audio yang dianimasikan.

Jenis-jenis Metode *Computer Assisted Instruction* (CAI)

Metode CAI dibedakan menjadi lima jenis, yaitu: Tutorial, Latih dan Praktik, Pemecahan Masalah, Simulasi, dan Permainan [1].

a. Tutorial

Tutorial memakai teori dan strategi pembelajaran dengan memberikan materi, pertanyaan, contoh, latihan dan kuis agar murid dapat menyelesaikan suatu masalah, tujuannya adalah membuat siswa memahami suatu konsep/materi yang baku. Akan tetapi bila sistem ini disertai dengan modul remedial, maka bila gagal, siswa akan diberikan remedial terhadap topik yang ia salah saja tidak mengulang semua [1].

b. Latih dan praktik

Latih dan praktik merupakan metode pengajaran yang dilakukan dengan memberikan latihan yang berulang-ulang, tujuannya yaitu siswa akan lebih terampil, cepat, dan tepat dalam melakukan suatu keterampilan. Misalnya keterampilan mengetik atau menjawab soal hitungan.

c. Pemecahan masalah

Pemecahan masalah adalah suatu metode mengajar yang mana siswanya diberi soal-soal, lalu diminta pemecahannya, tujuannya menganalisis masalah dan memecahkan masalah tersebut.

d. Simulasi

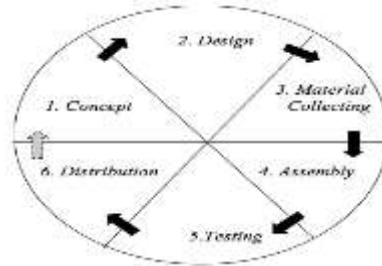
Proses simulasi biasanya digunakan untuk mengajarkan proses atau konsep yang tidak secara mudah dapat dilihat (abstrak), seperti bagaimana bekerjanya proses ekonomi, atau bagaimana hubungan antara *supply and demand* terhadap harga dan seterusnya.

e. Permainan

Materi dari permainan merupakan hal yang ingin diajarkan, sekaligus ia juga berperan sebagai motivator.

2.3 *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC)

Metode pengembangan perangkat lunak menggunakan metodologi pengembangan multimedia versi Luther-Sutopo, yaitu MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Metodologi mengembangkan multimedia ini terdiri dari enam tahap, yaitu *concept* (pengonsepan), *design* (pendesainan), *material collecting* (pengumpulan materi), *assembly* (pembuatan), *testing* (pengujian), *distribution* (pendistribusian).



Gambar 1. Tahapan Metodologi *Multimedia Development Life Cycle* [5]

2.4 *Storyboard*

Pengertian *storyboard* Menurut Halas (dalam [5]) merupakan rangkaian gambar manual yang dibuat secara keseluruhan sehingga menggambarkan suatu cerita. Jenis ini banyak digunakan untuk *storyboard* pembuatan film. Sedangkan *storyboard* menurut Luther (dalam [5]) merupakan deskripsi dari setiap scene yang secara jelas menggambarkan objek multimedia serta perilakunya.

Pengertian *storyboard* secara harfiah berarti dasar cerita, dalam perkembangannya *storyboard* didefinisikan sebagai area berseri (berjajar) dari sebuah gambar sketsa yang digunakan sebagai alat perencanaan untuk menunjukkan secara visual bagaimana aksi dari sebuah cerita berlangsung, dan akan menjadi dasar dari kelangsungan keseluruhan dari cerita nantinya. Atau dalam pengertian yang lain *storyboard* adalah serangkaian sketsa dibuat berbentuk persegi panjang yang menggambarkan suatu urutan (alur cerita) elemen-elemen yang diusulkan untuk aplikasi multimedia (Animasi, Film, *Game*). *Storyboard* menggabungkan alat bantu narasi (skenario) dan visual pada selembur kertas sehingga naskah (skenario) dan visual menjadi terkoordinasi. *Storyboard* dapat dilihat pada Gambar 2.

| Scene 1 INTRO | OBJECT | | HOTKEY | HYPERLINK |
|---|------------------------|-------|--------|-----------|
| | TEKS | IMAGE | | |
| MULTIMEDIA INTERAKTIF dengan FLASH | judul tanggal | - | next | main |
| | - | - | | |
| | instrumen 'Anon' | - | | |
| | logo rollover image | - | | |
| | - | - | | |

Gambar 2. *Storyboard* [5]

a. Teks

Teks merupakan dasar dari pengolahan kata dan informasi berbasis multimedia.

b. *Image* (Gambar)

Secara umum *image* atau grafik berarti *still image* seperti foto dan gambar. Manusia sangat berorientasi pada visual dan gambar merupakan sarana yang sangat baik untuk menyajikan informasi.

c. Animasi

Animasi adalah pembentukan gerakan dari berbagai media atau objek yang divariasikan dengan gerakan transisi, efek-efek, juga suara yang selaras dengan gerakan

animasi tersebut atau animasi merupakan penayangan *frame-frame* gambar secara cepat untuk menghasilkan kesan gerakan.

d. *Audio* (Suara)

Penyajian *audio* atau suara merupakan cara lain untuk lebih memperjelas pengertian suatu informasi

e. *Video*

Video merupakan elemen multimedia paling kompleks karena penyampaian informasi yang lebih komunikatif dibandingkan gambar biasa. Perbedaannya dengan animasi, informasi disajikan dalam kesatuan utuh dari objek yang dimodifikasi sehingga terlihat saling mendukung penggambaran yang seakan terlihat hidup.

2.5 *Framework*

Secara umum, *framework* menggunakan struktur MVC (*Model, View, Controller*). "*Framework* adalah sekumpulan *library* yang diorganisasikan pada sebuah rancangan arsitektur untuk memberikan kecepatan, ketepatan, kemudahan dan konsistensi didalam pengembangan aplikasi dari definisi tersebut" [6]. *Framework* terdiri dari:

a. *Model*

Model mencakup semua proses yang terkait dengan pemanggilan struktur data baik berupa pemanggilan fungsi, *input processing* atau mencetak *output* ke dalam *browser*.

b. *View*

Mencakup semua proses yang terkait *layout output*. Bisa dibidang untuk menaruh *template interface website* atau aplikasi.

c. *Controller*

Controller mencakup semua proses yang terkait dengan pemanggilan *database* dan kapsulisasi proses-proses utama. Jadi semisal dibagian ini ada file bernama *member.php*, maka semua proses yang terkait dengan *member* akan dikapsulisasi/dikelompokan dalam file ini. Kelebihan dengan adanya *framework* akan lebih mempermudah memahami mekanisme kerja dari sebuah aplikasi. Ini tentunya akan sangat membantu proses pengembangan sistem yang dilakukan secara *team*.

2.6 *Metode Pengujian Alpha*

Apabila perangkat lunak dibuat untuk pelanggan maka dapat dilakukan *acceptance test* sehingga memungkinkan pelanggan untuk memvalidasi seluruh keperluan. Test ini dilakukan karena memungkinkan pelanggan menemukan kesalahan yang lebih rinci dan membiasakan pelanggan memahami perangkat lunak yang telah dibuat. Untuk melakukan pengujian suatu sistem diperlukan sebuah metode pengujian. Ada banyak metode yang dapat digunakan, Roger S. Pressman, Ph.D [4] menyatakan bahwa sebuah perangkat lunak lebih sering menggunakan metode pengujian *Alpha*. Dilakukan pada sisi pengembang oleh seorang pelanggan. Perangkat lunak digunakan *setting* yang natural dengan pengembang "yang memandang" melalui bahu pemakai dan merekam semua kesalahan dan masalah pemakai. Menurut Vaughan [7], pengujian *alpha* hanya untuk sirkulasi internal dan masalah (*error*) atau ketidak lengkapan yang terdapat dalam aplikasi dapat diduga sebelumnya. Pada tahap *alpha testing* dilakukan validasi kelayakan oleh ahli materi. Validasi dilakukan dengan cara mengisi angket penilaian aplikasi pembelajaran.

2.7 *Tempat Penelitian*

Penelitian ini dilakukan di Klinik Santia Tumbuh Kembang Anak yang terletak di Maracang Kecamatan Babakan Cikao Kabupaten Purwakarta provinsi Jawa Barat.

2.8 *Teknik Pengumpulan Data*

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu studi pustaka, wawancara dan observasi di tempat penelitian.

2.9 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

2.9.1 Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam proses pengembangan aplikasi media pembelajaran ini diperlukan beberapa perangkat lunak.

1. *Adobe Flash Professional CS6* digunakan sebagai aplikasi utama dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran tersebut.
2. *Windows 10 64-bit* digunakan sebagai sistem operasi komputer yang dipakai untuk pembuatan aplikasi media pembelajaran tersebut.
3. *Adobe Photoshop*, digunakan untuk membuat, mengedit, memanipulasi gambar yang nantinya digunakan untuk aplikasi tersebut.

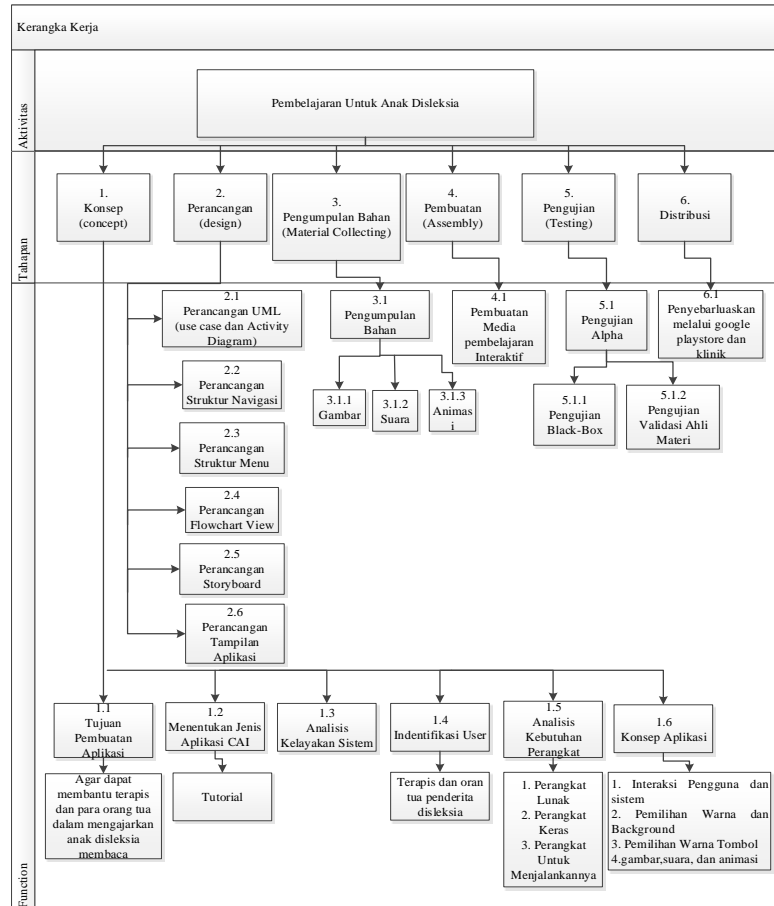
2.9.2 Perangkat Keras

1. Pembuatan pada *personal computer*
 - a. *Processor* : Intel Core i3
 - b. *Memory* : RAM 4 Gigabyte
 - c. *Hard Disk* : 500 Gigabyte
2. Penerapan pada *Smartphone*
 - a. *Operating System* : Android 5.1.1 (Lollipop)
 - b. CPU : Quad Core 1,3 Ghz
 - c. RAM : 2 Gigabyte
 - d. Aplikasi tambahan perlu menggunakan *Adobe Air*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Framework*

Kerangka kerja adalah bagian kerja terhadap rancangan yang akan dibuat kedepannya yang akan dilakukan meliputi konsep, perancangan pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian dan *testing* terhadap pengembangan aplikasi media pembelajaran untuk anak disleksia, dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Framework* Pembelajaran untuk Anak Disleksia

3.2 Konsep (Concept)

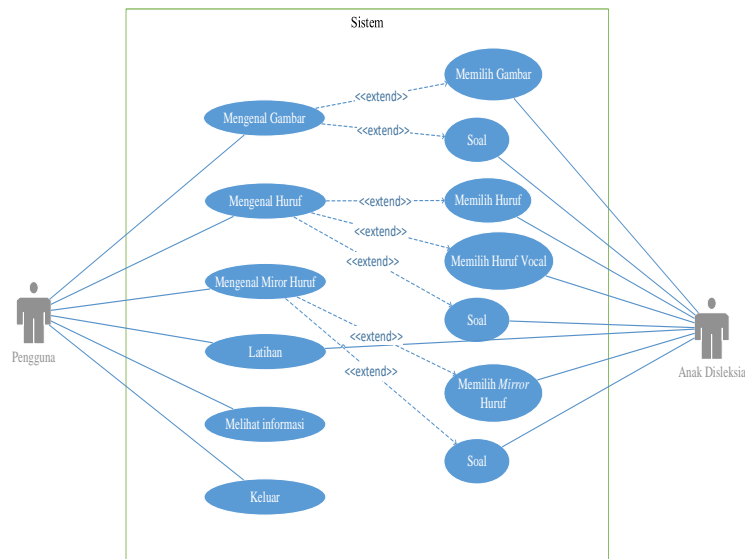
Jenis aplikasi ini adalah Aplikasi interaktif dengan tujuan sebagai Media Pembelajaran membaca mengenal huruf dan gambar untuk anak Disleksia di Klinik Santia tumbuh kembang anak berkebutuhan khusus dan untuk mempermudah terapis dan orang tua penderita untuk memberikan pembelajaran, yaitu dengan adanya teks, gambar, *audio*, dan animasi dalam penyampaian materinya. Tahap konsep juga menentukan jenis aplikasi dengan metode CAI yang dibuat yaitu tutorial. Definisi CAI itu sendiri adalah aplikasi komputer dalam sistem pembelajaran yang bertujuan membantu anak dalam proses pembelajaran. Perbedaan tutorial dengan jenis CAI yang lainnya yaitu didalam tutorial terdapat materi, pertanyaan dan kuis yang dapat meningkatkan pengetahuan membaca. Aplikasi ini akan diterapkan dalam perangkat *mobile* dengan sistem operasi *Android* versi 2.2 keatas. Sesuai dengan tujuan penelitian ini, bahwa aplikasi ini di bangun agar dapat menjadi media pembelajaran membaca dan mengenal huruf dan gambar.

3.3 Perancangan (Desain)

Perancangan adalah suatu bagian dari metodologi pengembangan pembangunan perangkat lunak yang dilakukan setelah tahapan untuk memberikan gambaran secara terperinci.

3.3.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram dapat dilihat pada Gambar 4.

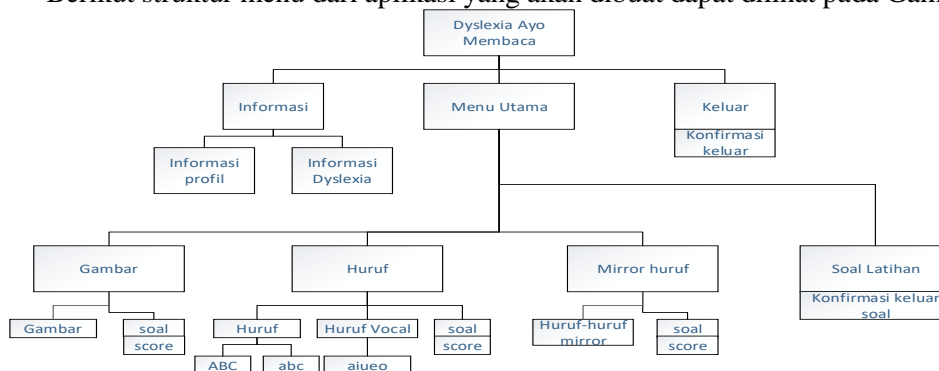


Gambar 4. Use Case Diagram

3.3.2 Struktur Menu

Struktur menu adalah fungsi-fungsi yang dirancang dan dibagi kedalam beberapa menu yang bertujuan untuk memudahkan pengoprasian program.

Berikut struktur menu dari aplikasi yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 5.

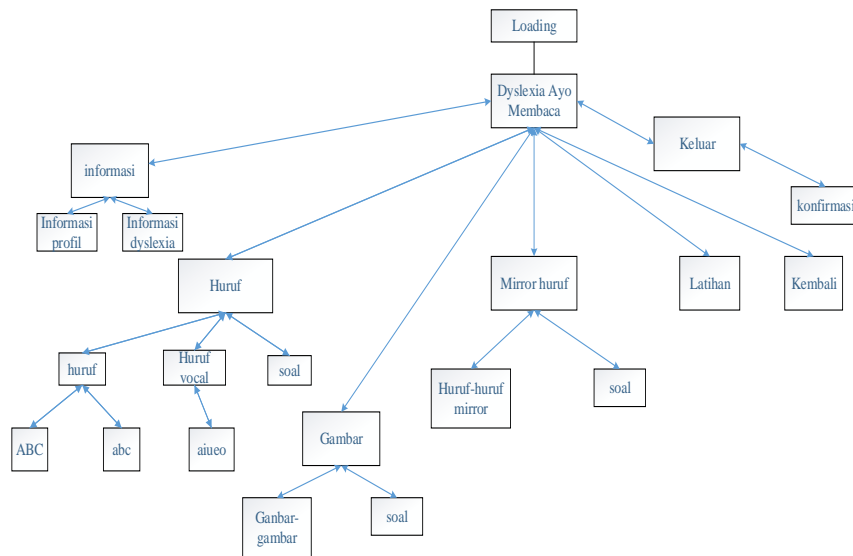


Gambar 5. Struktur Menu

3.3.3 Struktur Navigasi

Struktur navigasi adalah struktur atau alur dari suatu program. Menentukan struktur navigasi merupakan hal yang sebaiknya dilakukan sebelum membuat suatu aplikasi. Disini penulis menggunakan struktur navigasi hierarki.

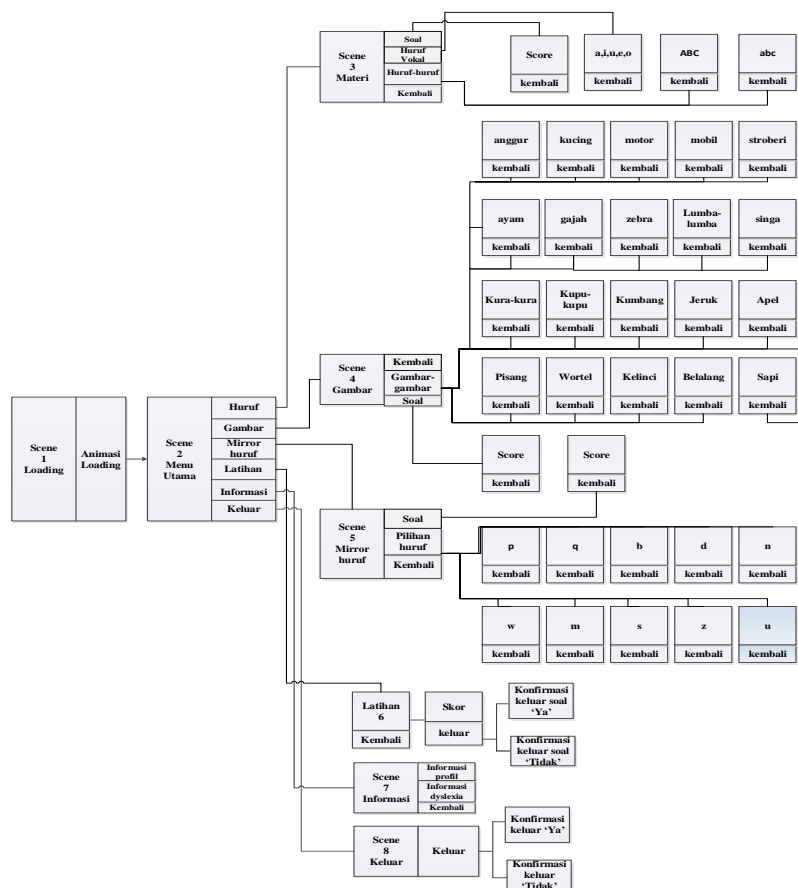
Berikut struktur navigasi dari aplikasi yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Struktur Navigasi

3.3.4 Flowchart View

Flowchart View pada aplikasi media pembelajaran untuk anak disleksia dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Flowchart View

3.3.5 Storyboard

Dalam pembuatan media pembelajaran untuk anak disleksia ini terdapat *storyboard* untuk menerangkan langkah-langkah sebagai rancangan pembangunan aplikasi. *Storyboard* media pembelajaran untuk anak disleksia dapat dilihat pada gambar berikut ini:

3.3.5.1 Storyboard Tampilan Pembuka Loading

Storyboard Tampilan Menu Pembuka dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. *Storyboard* Tampilan Pembuka Loading

| Scene 1 | OBJEK | HOTKEY | HYPERLINK |
|------------------|---------|---|------------------|
| Tampilan Loading | TEKS | - Loading - Ayo membaca | |
| | GAMBAR |  | Scene menu utama |
| | SUARA | - Suara background | |
| | ANIMASI | - Tampilan Animasi Loading | |
| | VIDEO | - | |
| | | | |

3.3.6 Rancangan Antarmuka Aplikasi

Tampilan aplikasi pembelajaran untuk anak disleksia dideskripsikan pada gambar berikut ini.

3.3.6.1 Rancangan Antarmuka Loading

Tampilan *Loading* dapat dilihat pada Gambar 8. Tampilan *Loading* menampilkan animasi *loading*.



Gambar 8. Tampilan Loading

3.4 Material Collecting

Material Collecting (Pengumpulan Bahan) adalah tahap pengumpulan bahan yang sesuai dengan kebutuhan yang dikerjakan. Kebutuhan material sangat diperlukan untuk membangun aplikasi ini. Material yang diperlukan sebagai pendukungnya dibutuhkan material gambar, dan suara.

a. Gambar

Gambar-gambar yang terdapat dalam aplikasi ini didesain menggunakan aplikasi editing gambar, dari gabungan gambar yang diperoleh dari web atau penyimpanan data.

b. Suara

Bahan suara diperoleh dari web atau penyimpanan data.

Tabel 2. Bahan Gambar dan Suara

| | OBJEK | SUMBER |
|--------|---|---|
| Gambar |  | Hasil editan penulis |
| |  | Hasil editan penulis |
| |  | https://www.google.com/search?q=bunga+cartoon+png&client=firefox-b&source=lnms&thumb=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi8II7U4aIVAhWQKZQ8HITfEIdoQ_AUICigB&biw=1366&bih=639 |
| |  | https://www.google.co.id/search?q=home+png&source=lnms&thumb=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQ8dWz2efTAhWJal3KHSSiA-MIQ_AUICigB&biw=1366&bih=639&thumb=isch&q=kaps2+kartun&imgc=BUVWCI-DaoZyUM |
| |  | https://cooltext.com/Render-Image/RenderID=243641811206344&LogoId=2436418112 |

3.5 Assembly

Tahap *assembly* (pembuatan) adalah tahap pembuatan semua objek atau bahan multimedia. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard*. Bagan alir (*flowchart*) yang berasal pada tahap *design*.

3.5.1 Tahap Pembuatan Aplikasi

Dalam pembuatan aplikasi media pembelajaran untuk anak dysleksia, berdasarkan *storyboard*, *flowchart view*, struktur navigasi, dan *design* seperti pada BAB III. Tahap pembuatan aplikasi media pembelajaran untuk anak disleksia juga menggunakan beberapa program, yaitu :

1. *Adobe photoshop CS3*
 Berfungsi untuk mengedit dan memanipulasi gambar.
2. *Adobe Flash Professional CS6*

Aplikasi utama untuk pembuatan aplikasi media pembelajaran untuk anak disleksia.

3.5.2 Tahap Pembuatan Scene 1 Tampilan Menu Loading

Pada tabel ini dijelaskan tahap pembuatan menu *loading* awal pada aplikasi, dan komponen-komponen didalamnya. Pembuatan *scene* menu *loading* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 3. Pembuatan Scene Menu Loading

| NO | TAHAP PEMBUATAN | PENJELASAN |
|----|--------------------------|--|
| 1. | Gambar <i>background</i> | Teks dan Gambar animasi berputar loading dan dengan resolusi gambar 853x480, Tampilan untuk masuk ke menu utama. |

3.5.3 Hasil Pembuatan Aplikasi

Hasil pembuatan aplikasi menggunakan program *Adobe flash CS6* berbentuk *file .APK*. Untuk lebih memperjelas aplikasi yang telah dibuat maka akan dijelaskan pada gambar dibawah ini.

1. Tampilan menu *Loading*



7. Tampilan Menu Materi Gambar



2. Tampilan Menu Pilihan Materi



8. Tampilan Menu Huruf Vokal



3. Tampilan Menu Materi Gambar



9. Tampilan Menu Mirror Huruf

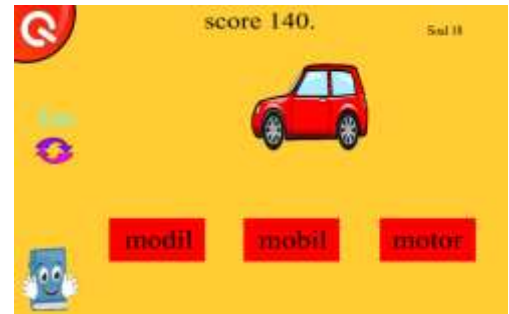


4. Tampilan Pilihan Gambar Materi

10. Tampilan Menu Soal Latihan



5. Tampilan Menu Materi Gambar



11. Tampilan Menu Informasi



6. Tampilan Menu Materi Gambar



12. Tampilan Menu Keluar Aplikasi



3.6 Testing

Tahap *testing* (pengujian) adalah tahap dimana aplikasi diuji dari segi fungsionalitas dan kelayakan. Pada tahap pengujian aplikasi ini penulis menggunakan pengujian *Alpha*..

3.6.1 Pengujian Black Box

Black Box testing merupakan pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Tabel pengujian *Black Box* dapat dilihat pada Tabel 4.

| No | Fungsi yang iuji | Skenario Pengujian | Hasil yang Diharapkan | Hasil Pengujian |
|----|------------------|--|---|-----------------|
| 1. | Buka aplikasi | User membuka aplikasi dengan mengklik <i>icon</i> aplikasi | Aplikasi menampilkan halaman <i>loading</i> | Sukses |

| | | | | |
|----|---------------------------|--|--|--------|
| 2. | Tombol <i>play</i> materi | User memilih tombol <i>play</i> materi | Aplikasi menampilkan ke halaman materi | Sukses |
| 3 | Tombol pilihan materi | User memilih menu materi | Aplikasi menampilkan tampilan pilihan materi | Sukses |

Tabel 4. Pengujian Black Box

3.6.2 Pengujian Validasi Ahli Materi

Validasi materi dilakukan oleh 1 orang ahli materi, yaitu satu orang terapis di klinik Santia Tumbuh Kembang Marancang Purwakarta. Dalam instrument validasi kepada ahli materi terdapat kuesioner terdiri dari 5 pertanyaan dengan menggunakan 5 skala, yaitu : Sangat Setuju, Setuju, Cukup, Kurang Setuju, dan Tidak Setuju. Tabel hasil pengujian validasi ahli materi dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Validasi Ahli Materi

| No | Kriteria | Jumlah Populasi Sampel | Persentase Jawaban | | | | |
|----|--|------------------------|--------------------|------|---|----|----|
| | | | SS | S | C | KS | TS |
| 1. | Media pembelajaran memiliki topik/materi yang jelas. | 1 | - | 100% | - | - | - |
| 2. | Media pembelajaran relevan dengan materi yang harus dipelajari penderita. | 1 | 100% | - | - | - | - |
| 3. | Media pembelajaran sudah sesuai dengan ajaran di klinik tumbuh kembang anak. | 1 | 100% | - | - | - | - |
| 4. | Isi materi pada media pembelajaran mempunyai konsep yang benar dan tepat. | 1 | - | 100% | - | - | - |
| 5. | Soal latihan sesuai. | 1 | - | 100% | - | - | - |

Keterangan Tabel 5:

SS : Sangat Setuju
KS : Kurang Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
C : Cukup

Berdasarkan dari jawaban yang diberikan oleh responden, bisa ditarik kesimpulan bahwa “Media Pembelajaran Untuk Anak Disleksia” ini memiliki konsep dan isi materi yang relevan dan jelas, memiliki materi yang sesuai apa yang di ajarkan, dan terdapat soal-soal latihan yang sesuai dengan materi.

3.7 Distribution

Pada tahap ini, penulis menyebarluaskan hasil aplikasi yang telah dibuat melalui *Play Store* STT Wastukencana agar pengguna bisa mengoprasikan aplikasi secara langsung dan membagikan aplikasi ke terapis dan orang tua dan bisa langsung mengoprasikannya pada *smartphone* dengan ketentuan yang berlaku.

4. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan yaitu merancang dan membangun media pembelajaran untuk anak disleksia dengan metode *Computer Assisted Instruction (CAI)* menggunakan

metode pengembangan perangkat lunak MDLC. Perancangan sistem dilakukan dengan membuat *use case diagram*, *flowchart view*, *storyboard*, struktur menu, struktur navigasi, desain *interface* aplikasi. Pengumpulan bahan dengan membuat sendiri dan men-*download* dari *web*. Pembuatan sistem menggunakan *software Adobe Flash CS6* dan aplikasi pendukung *software Adobe Photoshop CS3*. Tahap pengujian menggunakan pengujian *Alpha*, sedangkan pada tahap distribusi dilakukan dengan meng-*upload*-nya di *play store* Teknik Informatika Wastukencana.

Aplikasi media pembelajaran untuk anak disleksia ini dilengkapi dengan fitur menu gambar, menu huruf, menu *mirror* huruf, menu soal latihan, menu informasi dan menu keluar. Media pembelajaran ini adalah dapat membantu terapis dan orang tua penderita dalam mengajarkan anak disleksia dalam mengenal huruf dan bacaan serta yang paling utama membantu anak disleksia dalam pembelajaran membaca sehingga tidak monoton.

5. REFERENSI

- [1] Budiarjo. 1991. *Komputer dan masyarakat. PT Alek Media Komputindo Kelompok Gramedia.*
- [2] Heinich, et al. 1993. *konsep pembelajaran bantuan computer.* Jakarta: Pustekkom dan Pusat Informasi Hernawan, Asep Herry. 2007. *Media Pembelajaran Sekolah Dasar.* Bandung. UPI PRESS.
- [3] Purboyo, Kristiantini Dewi. 2013. *Dyslexia Today Genius Tommorrow.* Bandung: Dyslexia association of Indonesia production.
- [4] Roger S. Pressman, Ph.D. 2001. *Software Engineering: Fifth Edition.* American Newyork.
- [5] Sutopo, Ariesto Hadi, *Tahapan Pengembangan Multimedia,* 2003.
- [6] Syam Ibnu Siena (2009). *Pengembangan Situs Web Sman 1 Ciomas Dengan menggunakan Teknologi Framework Codeigniter 1.7.1.* Depok: Fakultas Teknik Industri Jurusan Teknik Informatika Universitas Gunadarma.
- [7] Vaughan. 2006. *Multimedia Making It Work Edisi 6.* Yogyakarta: Andi.
- [8] Wahyudiono. 2011. Pengertian Pembelajaran Berbantuan Komputer. <http://blog.um.ac.id/>.

PENGARUH SEGEMENTASI PASAR TERHADAP OPTIMASI DISTRIBUSI PRODUK (Studi kasus pada pengrajin sepatu Cibaduyut Bandung)

Bambang Triputranto, SE
Program Studi: Manajemen Bisnis, Politeknik Pos Indonesia
Email: dewaputranto@yahoo.com

ABSTRAK

Mendistribusikan suatu produk, faktor biaya, jarak tempuh dan waktu tempuh menjadi hal yang cukup penting untuk diperhatikan karena melibatkan banyak hal dalam pengoperasiannya. Apabila dikaitkan dengan segmentasi pasar atau pasar sasaran maka akan lebih kompleks lagi karena mencakup geografis, demografis, psikologis, Tingkah laku serta prilaku. Berlatar belakang tersebutlah penelitian ini di disusun yaitu untuk mengetahui Pengaruh segmentasi pasar terhadap optimasi distribusi produk, serta mengetahui Hubungan hubungan optimasi distribusi produk berdasar segmentasi pasar. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, penelitian ini penyusun mengambil subjek penelitian di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut sebanyak 87 responden yang merupakan hasil dari teknik penarikan sampel dari populasi sebanyak 645 pengusaha.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan tingkat Kemampuan segmentasi pengusaha sepatu di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut dapat dikategorikan berada pada posisi sedang dalam arti belum mencapai kategori tinggi. Hal tersebut terbukti berdasarkan hasil penelitian, dimana untuk lima indikator kemampuan segmentasi, yaitu geografis, demografis, psikografis, tingkah laku dan prilaku adalah sedang. Kategori sedang tersebut terbagi ke dalam tiga peringkat. Peringkat tersebut didasarkan pada persentase skor kriterium yang diperoleh untuk masing-masing indikator. Indikator yang berada pada peringkat pertama adalah kemampuan teknis dengan persentase skor kriterium 4657%, sedangkan indikator kemampuan distribusi produk berada pada peringkat menengah dengan persentase skor kriterium 4912%. Namun Berdasarkan hasil penelitian jawaban responden dari beberapa pertanyaan kuesioner cenderung mengarah pada inkonsistensi dalam menerapkan pola manajemen yang baik. Inkonsistensi penerapan manajemen yang baik dilatarbelakangi oleh beberapa alasan. Alasan-alasan tersebut diantaranya adalah keengganan untuk menerapkan dengan anggapan tidak perlu, keterbatasan modal, keterbatasan sumber daya manusia, dan alasan yang paling mendasar adalah keterbatasan pengetahuan teori manajemen.

Kata Kunci: segmentasi pasar, distribusi produk, transportasi

ABSTRACT

Distributing a product, cost factor, mileage and travel time become important enough to be considered because it involves many things in its operation. When associated with market segmentation or target market it will be more complex because it includes geographical, demographic, psychological, behavior and behavior. Background of this research is in the compiled is to know the effect of market segmentation on the optimization of product distribution, and to know the relationship relationship optimization of product distribution based on market segmentation. This research use descriptive qualitative method, this research compiler take subject of research in Sentra Industri Kecil Persibuan

Cibaduyut counted 87 responden which is result of sampling technique from population counted 645 entrepreneur.

Based on the results of the analysis that has been done level Shoe segmentation capability in the Sentra Small Industries Persibuan Cibaduyut can be categorized to be in a position is in the sense of not reaching high category. This is proven based on research results, where for five indicators of segmentation ability, namely geographic, demographic, psychographic, behavior and behavior is being. The medium category is divided into three ranks. The ranking is based on the percentage of criterion scores obtained for each indicator. The first rank indicator is technical ability with the percentage of 4657% criterion score, while the indicator of product distribution ability is in middle rank with 4912% criterion score percentage. However, based on the results of research respondents answers from some questionnaire questions tend to lead to inconsistencies in applying a good management pattern. Good management inconsistency implementation is motivated by several reasons. These reasons include reluctance to apply with unnecessary assumptions, limited capital, limited human resources, and the most basic reason is the limited knowledge of management theory.

Keywords: *market segmentation, product distribution, transportation*

Pendahuluan

Salah satu kegiatan dalam transportasi adalah pendistribusian suatu produk dari suatu tempat ke tempat lain atau dari suatu sumber ke suatu atau beberapa tujuan. Dalam mendistribusikan suatu produk, faktor biaya, jarak tempuh dan waktu tempuh menjadi hal yang cukup penting untuk diperhatikan karena melibatkan banyak hal dalam pengoperasiannya. Apabila dikaitkan dengan segmentasi pasar atau pasar sasaran maka akan lebih kompleks lagi karena mencakup geografis, demografis, psikologis, Tingkah laku serta perilaku. Misalnya, konsumen pengguna produk yang kita buat, jumlah armada yang dibutuhkan, kapasitas armada (jumlah produk yang mampu diangkut), biaya bahan bakar, dan lain-lain, sehingga dibutuhkan suatu perhitungan yang matang agar proses distribusi yang ada menjadi lebih optimal, baik dari segi jalur yang dilalui, biaya, serta jumlah armada yang digunakan. Hal itulah yang akhirnya mendorong penulis untuk melakukan penelitian mengenai optimasi jalur distribusi pengiriman produk berdasarkan segmentasi pasar pada pengrajin sepatu Cibaduyut Bandung yang bertujuan untuk mengetahui segmentasi pasar, rute atau jalur distribusi yang mampu memberikan biaya yang minimal serta jumlah armada yang optimal untuk digunakan dalam mendistribusikan produk. Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi salah satu kontribusi terhadap ilmu pengetahuan.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yaitu suatu metode dalam meneliti sekelompok manusia, suatu objek, suatu sistem pemikiran atau suatu peristiwa dimasa sekarang, dimana tujuannya untuk membuat deskriptif, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta secara hubungan antara variabel. Seluruh data tersebut penulis dapatkan dengan cara melakukan survey ke lapangan serta menggunakan data sekunder yang didapatkan dari perusahaan, internet dan literatur perpustakaan.

Menurut Hermawan Kartajaya dkk (2003) dalam bukunya *Rethinking Marketing* segmentasi berarti ‘melihat pasar secara kreatif’. Segmentasi merupakan seni mengidentifikasi serta memanfaatkan peluang-peluang yang muncul di pasar. Segmentasi memungkinkan pemasar menghindari persaingan langsung. Ini dimungkinkan karena mereka bisa “tampil beda” dengan kompetitornya, melalui perbedaan harga, corak, kemasan, daya tarik promosi, cara distribusi dan service memadai.

Klasifikasi/Pembagian Segmentasi Pasar :

1. Segmentasi Geografis, membagi pasar menjadi unit-unit geografis yang berbeda-beda seperti negara, wilayah negara bagian, kabupaten, kota atau pemukiman.
2. Segmentasi Demografis, Upaya membagi pasar menjadi sejumlah kelompok berdasarkan variabel-variabel seperti usia, gender, ukuran keluarga, siklus hidup keluarga, pendapatan, pekerjaan, pendidikan, agama, ras dan kebangsaan.
3. Segmentasi Psikografis, Upaya membagi pembeli menjadi kelompok-kelompok yang berbeda berdasarkan kelas social, gaya hidup atau karakteristik kepribadian.
4. Segmentasi Tingkah Laku Segmentasi tingkah laku mengelompokkan pembeli berdasarkan pada pengetahuan, sikap, penggunaan atau reaksi mereka terhadap suatu produk. Banyak pemasar yakin bahwa variabel tingkah laku merupakan awal paling baik untuk membentuk segmen pasar.
5. Segmentasi perilaku dapat diukur menggunakan indikator sebagai berikut (Armstrong, 1997):

Menurut Kotler (1991 : 279) “Saluran distribusi adalah sekelompok perusahaan atau perseorangan yang memiliki hak pemilikan atas produk atau membantumemindahkan hak pemilikan produk atau jasa ketika akan dipindahkan dari produsen ke konsumen.”

Menurut Warren J. Keegan (2003) “Saluran Distribusi adalah saluran yang digunakan oleh produsen untuk menyalurkan barang tersebut dari produsen sampai ke konsumen atau pemakai industri.”

Efektivitas saluran distribusi merupakan suatu tindakan yang memberikan hasil yang dikehendaki atau berhasil guna. Menurut Sunaryo (2002) efektivitas perusahaan dalam pelayanan terhadap retailer dapat diukur dari ketepatan kunjungan (call), ketepatan penjualan (sales), ketepatan pembayaran (term of payment) dan return policy. Hill(1994:26) dalam Cooper (1994) menyatakan bahwa atribut dari distribusi fisik tercermin dari (1) Availability of stock, (2) Order cycle time, (3) Frequency of delivery, (4) On schedule delivery, dan (5) Reliability of delivery. Pengukuran secara umum yang dapat dilakukan terhadap efektifitas distributor yaitu mengenai ketepatan waktu hantar barang (delivery time), kelengkapan atau keutuhan produk (product unity/quality) dan pemenuhan target yang dibebankan oleh prinsipal (target output).

Penelitian mengambil subjek penelitian di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut sebanyak 87 responden yang merupakan hasil dari teknik penarikan sampel dari populasi sebanyak 645 pengusaha. Tersebar di lima desa dengan rincian Cibaduyut 19 pengusaha, Cibaduyut Wetan 19 pengusaha, Kebon lega 15 Pengusaha, Mekarwangi 18 pengusaha, dan Cibaduyut kidul dengan 16 pengusaha. Dari karakteristik berdasarkan umur di sini dapat dilihat bahwa usia responden mayoritas berusia antara 40 sampai dengan 50 tahun yaitu mencapai angka 43,68%. Pengusaha yang berusia ≥ 50 tahun menempati peringkat terendah, dimana berdasarkan data yang diperoleh hanya ada 25,29% pengusaha yang berada di usia tersebut, untuk tingkat pendidikan responden di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut mulai dari tingkat yang terendah, yaitu Sekolah Dasar (SD) sampai dengan tingkat Perguruan Tinggi (PT). Dari data yang diperoleh seperti tampak pada tabel, mayoritas pengusaha hanya menempuh pendidikan hingga ke tingkat SD yaitu mencapai angka 55,17%. Dan hanya ada 9,2% yang bisa menempuh hingga ke jenjang Perguruan Tinggi.

Variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek, atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh penelitian untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2008: 59). Variabel dalam penelitian ini terdiri atas:

1. Variabel independen (X) adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel independen (Sugiyono, 2008: 59), yaitu *Segementasi Pasar*.
2. Variabel dependen (Y) adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karna adanya variabel bebas (Sugiyono, 2008: 59), yaitu *optimasi Distribusi produk*.

Pada opsional variabel skala yang digunakan oleh peneliti. Skala yang digunakan untuk bagian pertama yaitu skala *likert*. Skala ini meminta responden menunjukkan tingkat persetujuan atau ketidak setujuannya terhadap serangkaian pernyataan tentang suatu obyek (Istijanto 2005: 123). Skala likert ini digunakan untuk mengukur variabel-variabel seperti *Segementasi pasar* dan optimasi distribusi pasar. Skala yang digunakan untuk bagian kedua adalah

skala nominal. Skala nominal ini digunakan dalam mengatur profil responden. Untuk skala likert peneliti mengukur dengan menggunakan skala

Analisis Variabel Sementasi Pasar Pengusaha di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut.

Untuk menjelaskan gambaran mengenai segmentasi Pasar (variabel X), maka dibuat ukuran standar pembandingan tersebut dengan memanfaatkan skor kriterium yang dibagi menjadi lima tingkatan, yaitu daerah sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah, berikut penjabaran skor kriterium dari variabel, dari pengolahan dan analisis data diperoleh skor Segmentasi Pasar pengusaha sebesar 4657 dalam garis kontinum berada pada daerah dengan kategori tinggi. Kemampuan segmentasi pasar pengusaha termasuk ke dalam kategori tinggi, kategori ini diperoleh karena para pengusaha di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut konsisten menerapkan sistem manajemen yang baik dalam aktivitas pengelolaan usahanya. Hal tersebut tampak pada hasil penelitian dimana mayoritas pengusaha yang dijadikan sebagai sampel penelitian menjawab setuju terhadap beberapa pernyataan yang diajukan, dimana pernyataan-pernyataan tersebut merupakan refleksi dari tindakan-tindakan pengelolaan usaha yang seharusnya.

Deskripsi dari segmentasi pasar Pengusaha di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut segmentasi dalam penelitian ini terbagi ke dalam 5 sub indikator pengukuran yang terdiri dari 14 item pernyataan kuesioner, yaitu nomor item 1 sampai dengan nomor 14. Tanggapan responden terhadap kuesioner untuk sub variabel segmentasi pasar adalah sebagai berikut:

A. Segmentasi Geografis,

Berdasarkan hasil penelitian seperti tampak pada tabel 4.7 tanggapan responden atas pernyataan nomor 1 dalam kuesioner penelitian mayoritas responden memilih jawaban Ragu-ragu yaitu sebanyak 48 orang pengusaha atau 55,2 % dari sampel dan hanya 18,4% yang memilih setuju dan 17,2% sangat setuju. Atas pernyataan ini hanya 2 responden yang memilih jawaban tidak setuju. Komposisi jawaban tersebut disebabkan oleh karena sebagian pengusaha Pengrajin cibaduyut sudah dapat mengelompokkan calon konsumennya berdasarkan daerah pemasaran, bahkan sudah ada pengusaha yang Produk hasil pengrajin sepatu cibaduyut telah di kirim ke berbagai tempat di Indonesia. Namun dari wawancara langsung dengan pengrajin masih terdapat keragu-raguan di hati mereka bila hasil produksinya harus dikirim ke luar, hal tersebut terkait dengan *quality control* yang masih kurang sehingga kualitasnya produksinya sedikit menurun, yang berdampak kepada persaingan pasar dan penyerapan hasil produksi oleh konsumen, hal ini juga berpengaruh pada perputaran modal. Sehingga sebagian besar pengrajin lebih senang memproduksi sepatu hanya untuk masyarakat sekitaran Bandung atau hanya untuk souvenir bagi para pengunjung ke cibaduyut sebagai tempat wisata di kota Bandung.

B. Segmentasi Demografis,

Berdasarkan hasil penelitian seperti tampak pada tabel 4.8 tanggapan responden atas pernyataan nomor 3 dalam kuesioner penelitian mayoritas responden memilih jawaban Sangat Setuju yaitu sebanyak 52 orang pengusaha atau 60,% dari sampel Komposisi jawaban tersebut disebabkan oleh karena mayoritas pengusaha pada dasarnya setuju dengan pernyataan Pengrajin sepatu cibaduyut telah mengelompokkan konsumennya berdasarkan ciri kependudukan

seperti usia, gender, ukuran keluarga, siklus hidup keluarga, pendapatan, pekerjaan, pendidikan, agama, ras dan kebangsaan, hal ini terbukti dengan pengkodean yang didasarkan oleh bentuk, mode serta ukuran, bahkan untuk yang akan di ekspor keluar negeri para pengrajin memiliki kode dan ukuran sepatu tersendiri sesuai negara tujuan. Namun masih ada beberapa pengrajin yang tidak begitu memperhatikan produksinya berdasarkan mode trend yang sedang digandrungi pada saat ini, dikarenakan ada model-model sepatu tertentu yang memiliki penggemarnya sendiri seperti model sepatu "Koboi" yang dari waktu ke waktu tetap modelnya tetapi memiliki penggemar fanatik sendiri. Sehingga dari pernyataan 3 ada 5,7% yang menjawab tidak setuju dan 10% responden yang memilih Sangat Tidak Setuju dan terbukti pada pernyataan 4 sebanyak 43% menjawab sangat setuju untuk pernyataan 4 yaitu terdapat pengrajin sepatu cibaduyut yang mengkhususkan barang produksinya bagi satu kelompok penduduk saja.

C. Segmentasi Psikografis,

Berdasarkan hasil penelitian seperti tampak pada tabel 4.9 tanggapan responden atas pernyataan nomor 5 dalam kuesioner penelitian mayoritas responden memilih jawaban setuju yaitu sebanyak 20 orang pengusaha atau 23% dari sampel dan 56 orang pengusaha atau 23% yang memilih sangat setuju. Atas pernyataan ini ada responden yang memilih jawaban tidak setuju sebanyak 2 orang dan 1 orang untuk jawaban sangat tidak setuju. Komposisi jawaban tersebut disebabkan karena

Pengrajin pengelompokan konsumen berdasarkan kepribadian hal ini tercermin dalam bentuk model sepatu yang diproduksi sebagai upaya para pengrajin mengikuti model terbaru yang sedang di minati oleh konsumen. Sedangkan tanggapan responden untuk pernyataan no. 6 Produsen sepatu cibaduyut yang menfokuskan produksinya untuk kelas sosial tertentu mayoritas responden memilih pernyataan ragu-ragu sebanyak 55 orang atau sebanyak 63 % dari hasil wawancara langsung diketahui bahwa ada keinginan dari mereka untuk menfokuskan produksi mereka untuk kelas tertentu namun kembali lagi kepada hal perputaran modal yang harus dilakukan, karena bila fokus pada kelas konsumen tertentu sangat sedikit produk mereka yang akan laku secara cepat di pasaran. Beda halnya dengan pernyataan no.7 Pengrajin pengelompokan konsumen berdasarkan kepribadian hal ini tercermin dalam bentuk model sepatu yang diproduksi, sebanyak 48 responden atau 55,2% sangat setuju, karena para pengrajin cenderung mengikuti trend sebagai cerminan kepribadian para konsumen karena cenderung cepat laku di pasaran.

D. Segmentasi Tingkah Laku,

Berdasarkan hasil penelitian seperti tampak pada tabel 4.10 tanggapan responden atas pernyataan nomor 8 dalam kuesioner penelitian mayoritas responden memilih jawaban tidak setuju yaitu sebanyak 51 orang pengusaha atau 58,6% dari responden dan hanya 8 pengrajin atau 9,2% yang menyatakan setuju. Atas pernyataan ini terdapat 16 responden atau 18,4% yang memilih pernyataan ragu-ragu. Komposisi jawaban tersebut disebabkan para pengrajin selama ini belum sampai kepada tahap menciptakan produknya berdasarkan tingkat pengetahuan konsumen akan barang, tetapi para pengrajin hanya memproduksi sepatu sesuai permintaan pasar, karena dibutuhkan biaya dan waktu bagi pengrajin bila ingin membuat sepatu berdasarkan tingkat pengetahuan konsumen, misalnya dengan menyebar angket kepada pembeli,

namun pembeli sepatu cibaduyut pun sebagian besar bukan konsumen tetap melainkan pelancong yang sedang wisata ke cibaduyut.

E. Segmentasi Prilaku,

Berdasarkan hasil penelitian seperti tampak pada tabel 4.11 tanggapan responden atas pernyataan nomor 11 yaitu produsen menciptakan barang berdasarkan manfaat yang dicari oleh konsumen dalam kuesioner penelitian mayoritas responden memilih jawaban sangat setuju yaitu sebanyak 52 orang pengrajin atau 59,8% dari responden dan hanya 2 responden yang memilih tidak setuju dan satu responden yang memilih sangat tidak setuju dan sebanyak 19 responden memilih ragu-ragu. Atas pernyataan ini dapat dilihat bahwa terlepas model atau jenis sepatu yang diproduksi oleh pengrajin, para pengrajin sepatu cibaduyut tetap melakukan quality control (QC) kepada setiap barang produksinya. Sedangkan untuk pernyataan no. 12 Pengrajin sepatu cibaduyut membuat sepatu berdasarkan Status Pengguna, mayoritas responden yaitu 43 atau 49,4% memilih ragu-ragu dan 18 responden atau 20,7% memilih setuju hal ini terkait dengan peralihan segmentasi para pengrajin yang tadinya memproduksi barang untuk konsumen menengah kebawah kini sedikit ada perubahan segmentasi dimana kalangan menengah atas pun sudah mulai dilirik hal tersebut terlihat dari 10 responden atau 11,5% memilih pernyataan sangat setuju terkait pernyataan no 12 ini. Sedangkan untuk pernyataan no.13 Pengrajin sepatu cibaduyut memproduksi barang berdasarkan Tingkat Pemakaian sebanyak 13 responden atau 14,94% memilih setuju dan 57 responden atau 65,5% memilih sangat setuju hal ini terkait dengan quality control yang dilakukan para pengrajin sepatu cibaduyut meskipun pangsa pasarnya kalangan menengah ke atas. Selanjutnya untuk pernyataan no.14 Status Loyalitas konsumen mempengaruhi tingkat produk sepatu, ternyata 52 responden atau 59,8 % memilih sangat setuju dan 17 responden atau 19,5% memilih setuju sehingga dapat dilihat bahwa pengrajin cibaduyut memproduksi sepatu berdasarkan loyalitas konsumen atau pelanggan.

Analisis Variabel Saluran Distribusi Pengusaha di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut.

Untuk menjelaskan gambaran mengenai saluran Distribusi (variabel Y), maka dibuat ukuran standar pembandingan tersebut dengan memanfaatkan skor kriterium yang dibagi menjadi lima tingkatan, yaitu daerah sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah, berikut penjabaran skor kriterium dari variabel, dari pengolahan dan analisis data (terlampir) diperoleh skor Segmentasi Pasar pengusaha sebesar 4912 dalam garis kontinum berada pada daerah dengan kategori tinggi. Kemampuan segmentasi pasar pengusaha termasuk ke dalam kategori tinggi, kategori ini diperoleh karena para pengusaha di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut konsisten menerapkan sistem manajemen yang baik dalam aktivitas pengelolaan usahanya. Hal tersebut tampak pada hasil penelitian dimana mayoritas pengusaha yang dijadikan sebagai sampel penelitian menjawab setuju terhadap beberapa pernyataan yang diajukan, dimana pernyataan-pernyataan tersebut merupakan refleksi dari tindakan-tindakan pengelolaan usaha yang seharusnya.

Deskripsi dari segmentasi pasar Pengusaha di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut segmentasi dalam penelitian ini terbagi ke dalam 5 sub indikator pengukuran yang terdiri dari 14 item pernyataan kuesioner, yaitu

nomor item 15 sampai dengan nomor 28. Tanggapan responden terhadap kuesioner untuk sub variabel segmentasi pasar adalah sebagai berikut:

A. Kecukupan Jumlah,

Berdasarkan hasil penelitian seperti tampak pada tabel 4.12 tanggapan responden atas pernyataan nomor no. 15 Produsen sepatu cibaduyut memperhatikan volume produksinya berdasarkan kecukupan Perorangan, mayoritas responden memilih sangat setuju yaitu sebanyak 56 responden atau 64,4% dan 22 responden atau 25,3% memilih setuju, maka dapat terlihat bahwa dalam memproduksi sepatu para pengrajin mencoba memenuhi kebutuhan masyarakat akan kebutuhan sepatu. Untuk pernyataan No. 16 Jumlah yang di distribusikan cukup untuk memenuhi kebutuhan konsumen, mayoritas responden memilih sangat setuju yaitu sebanyak 54 responden atau 62,07 % dan 16 responden atau 18,39 % setuju, hal ini memperlihatkan bahwa dalam mendistribusikan produksinya ke pasar para pengrajin selalu memperhatikan kebutuhan konsumen, karena jika produknya terlalu banyak di pasaran maka harga nya akan jatuh. Kemudian Pernyataan no 17 Produsen sepatu cibaduyut memperhatikan volume produksinya berdasarkan kecukupan Kelompok, mayoritas responden memilih setuju sebanyak 43 responden atau 49,4% dan 29 responden atau 33,3% responden memilih sangat setuju ini memperlihatkan bahwa dalam memproduksi barang parang pengrajin mencoba untuk memenuhi kelompok konsumen tertentu misalnya kebutuhan sepatu anak sekolah mulai dari SD,SMP dan SMU karena di dalam kelompok inilah sepatu hasil pengrajin cibaduyut banyak terserap. Sedangkan pernyataan No 18 Produsen dapat memenuhi semua permintaan konsumen yang membutuhkan sepatu buatan cibaduyut pada suatu tempat, mayoritas responden memilih ragu-ragu yaitu sebanyak 53 responden atau 60,92 % hal ini karena mereka belum yakin bisa memenuhi kebutuhan sepatu pada suatu daerah tertentu sedangkan di cibaduyut sendiri, selain sepatu buatan pengrajin cibaduyut yang dijual di toko-toko, pada saat ini mulai masuk sepatu-sepatu produksi cina ke cibaduyut.

B. Waktu pengiriman

Berdasarkan hasil penelitian seperti tampak pada tabel 4.13 tanggapan responden atas pernyataan nomor 19 dalam kuesioner penelitian mayoritas responden memilih jawaban sangat setuju yaitu sebanyak 52 responden atau 59,8 % dari sampel dan sebanyak 12 responden atau 13,8% yang memilih setuju. Atas pernyataan ini hanya 5 responden atau 5,75% tidak setuju dan 9 responden atau 10,3% yang memilih sangat tidak setuju, maka atas pernyataan no 19 ini para pengrajin sepatu cibaduyut telah melakukan penjadualan dalam segi memproduksi sepatu, hal ini bisa berupa pesanan untuk event tertentu dari perorangan atau perusahaan.

Untuk pernyataan nomor 20 sebanyak 52 responden atau 59,77% dan 12 responden atau 13,8% memilih setuju tentang pernyataan Produsen dapat memprediksi tingkat kebutuhan sepatu cibaduyut berdasarkan waktu, hasil wawancara langsung didapatkan fakta unik bahwa para pengrajin sepatu cibaduyut meningkatkan produksinya pada hari raya ke agama dan musim kenaikan kelas anak sekolah, sehingga meskipun tidak ada penjadualan secara tertulis, tetapi tanpa mereka sadari mereka telah melakukan penjadualan produksi produk.

Kemudian pada pernyataan no. 21 tentang Ada waktu-waktu tertentu produsen mengirimkan barang melebihi atau kurang dari kebiasaan, sebanyak 53 responden atau 60,92 % memilih sangat setuju dan 19 responden atau 21,24 % responden memilih setuju sedangkan sisanya ragu ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju, ini membuktikan bahwa pengrajin cibaduyut pada saat saat tertentu mengirimkan barang lebih dari biasanya kepada daerah-daerah tertentu

guna memenuhi kebutuhan sepatu di daerah tersebut hal tersebut berkaitan erat hari besar keagamaan maupun waktu ajaran baru anak sekolah. Kemudian pada pernyataan no. 22 tentang Tepat waktu dalam mendistribusikan hasil produksi, sebanyak 57 responden atau 65,5 % memilih sangat setuju dan 13 responden atau 14,9 % responden memilih setuju sedangkan sisanya ragu ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju, ini membuktikan bahwa pengrajin cibatuyut pada saat ini telah komitmen kepada suplyer atau pun toko tepat dalam hal mendistribusikan pesanan tepat pada waktu nya sesuai dengan pesanan. Sedangkan pada pernyataan no. 23 tentang Waktu pengiriman barang disesuaikan dengan ongkos kirim, sebanyak 20 responden atau 23 % memilih sangat setuju dan 45 responden atau 51,7 % responden memilih setuju sedangkan sisanya ragu ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju, ini membuktikan bahwa pengrajin cibatuyut pada saat membebaskan biaya pengiriman di sesuai kan dengan jarak pengiriman dan biasanya dibebankan kepada harga jual barang hal tersebut sudah menjadi hukum yang baku di dalam ekonomi.

C. Kelengkapan Item

Berdasarkan hasil penelitian seperti tampak pada tabel 4.14 tanggapan responden atas pernyataan nomor 24 dalam kuesioner penelitian mayoritas responden memilih jawaban sangat setuju yaitu sebanyak 48 orang pengusaha atau 55,17 % dan 10 responden atau 11,49 % menjawab setuju namun 13 atau 14,94% responden memilih ragu-ragu dan sisanya memilih tidak setuju 10 responden atau 11,49% dan sangat tidak setuju 6 responden atau 6% saja. Ini mencerminkan bahwa dalam pernyataan Produk sepatu yang dikirim sesuai pesanan, baik pesanan toko,agen, atau perorangan, bahwa ada beberapa pengrajin sepatu cibatuyut sering mendapatkan pesanan dari perorangan maupun toko dan agen namun ada juga sebagian pengrajin membuat sepatu berdasarkan ide dan kreativitas nya sendiri baik dari bentuk mau pun model sehingga ciri has dari sepatu cibatuyut tidak hilang.

Berlanjut pada pernyataan nomor 25 tentang Produsen sepatu cibatuyut menjamin kualitas pengiriman barang. Sebanyak 33 responden atau 37,9% menjawab sangat setuju dan Sebanyak 33 responden atau 37,9% menjawab setuju hanya 21 responden atau 24% menjawab ragu ragu, serta 0 responden yang menjawab tidak setuju dan sangat tidak setuju, hal ini memperlihatkan bahwa pengrajin sepatu cibatuyut pada dasarnya telah memiliki komitmen terhadap pengendalian mutu produk sepatunya, dan sebagian masih menjawab ragu –ragu dikarenakan bahan baku yang mereka pakai masih kualitas 2 atau 3 sehingga kekuatannya kurang bagus.

Kemudian pernyataan nomor 26 khusus sepatu pesanan maka sepatu yang dikirim sesuai dengan jumlah permintaan. Sebanyak 45 responden atau 51,7 % memilih setuju dan 20 responden atau 23% menjawab sangat setuju sedangkan 16 responden atau 18% menjawab ragu ragu, apabila melihat jumlah responden yang memilih sangat setuju dan setuju maka jumlahnya lebih dari 70% cenderung setuju dengan pernyataan no. 26 maka dapat di deskripsikan bahwa para pengrajin mengirimkan sepatu cibatuyut memproduksi sepatu tidak berlebihan tetapi disesuaikan dengan permintaan pasar atau konsumen.

Untuk pernyataan no. 27 Produk cibatuyut menerima return barang jika barang yang dikirim tidak sesuai dengan barang yang di pesan, sebanyak 48 responden atau 55 % sangat setuju dan 10 % setuju, dan sebanyak 13 responden atau 14% memilih ragu-ragu serta 10 responden memilih tidak setuju dan 6 responden sangat tidak setuju, maka ini mendeskripsikan bahwa pengrajin memiliki komitmen terhadap kepuasan pelayanan kepada konsumen, artinya

bila barang yang dikirim rusak atau tidak sesuai dengan pesanan maka barang dapat di kembalikan untuk di tukar.

Sedangkan untuk pernyataan no. 28 tentang Jaminan Asuransi terhadap barang yang dikirim, sebanyak 55 responden atau 63% memilih ragu-ragu 11 responden atau 12% setuju dan 8 responden atau 9% memilih sangat setuju, dari pernyataan ini maka dapat dideskripsikan bahwa sebagian besar pengarajin masih minim pengetahuan tentang asuransi yang disebabkan oleh berbagai faktor misalkan disebabkan pengurusan asuransi yang berbelit, padahal asuransi sangat penting bagi kelangsungan perusahaan apabila suatu ketika barang yang dikirim rusak atau hilang.

Pengaruh segmentasi pasar terhadap distribusi

Setelah diperoleh data mengenai segmentasi pasar dan distribusi produk di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut, selanjutnya dicari mengenai hubungan diantara keduanya. Untuk menganalisis hubungan antara segmentasi pasar dan distribusi produk usaha pada industri sepatu di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut, penulis menggunakan teknik analisis Korelasi Product Moment dari Pearson. dari hasil perhitungan di atas dapat diketahui bahwa terdapat hubungan yang positif sebesar 0,689 antara kemampuan segmentasi pasar dan distribusi produk. Untuk dapat memberi interpretasi terhadap kuatnya hubungan tersebut, digunakan pedoman bagi interpretasi koefisien korelasi

Maka koefisien korelasi yang ditemukan sebesar 0,689 termasuk pada kategori sangat kuat. Jadi terdapat hubungan yang sangat erat antara kemampuan segmentasi pasar dan distribusi produk di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut Hubungan tersebut baru berlaku untuk sampel 87 perusahaan. Untuk menguji signifikansi hubungan, yaitu apakah hubungan yang ditemukan itu berlaku untuk seluruh populasi, maka perlu diuji signifikansinya. Rumus uji signifikansi korelasi Product Moment atau pengujian hipotesis digunakan dengan uji t, uji keberartian (*test of significance*), caranya yaitu dengan membandingkan antara t hitung dengan t tabel, dengan ketentuan sebagai berikut :

- Jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, maka signifikan
- Jika $t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak, maka tidak signifikan

Rumus tersebut memiliki acuan sebagai berikut:

$H_0 : \rho =$ tidak ada hubungan antara kemampuan manajerial pengusaha dengan keberhasilan usaha di Sentra Indutri Kecil Persepatuan Cibaduyut.

$H_a : \rho =$ ada hubungan antara kemampuan manajerial pengusaha dengan keberhasilan usaha di Sentra Indutri Kecil Persepatuan Cibaduyut.

Harga t hitung tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga t tabel. Untuk taraf kesalahan 5% uji dua pihak dan $dk = n-2 = 87-2 = 85$, maka diperoleh t tabel = 1,662

Berdasarkan hasil perhitungan, maka dinyatakan bahwa t hitung jatuh pada daerah penolakan H_0 , maka dapat dinyatakan hipotesis nol yang menyatakan tidak ada hubungan antara segmentasi pemasaran dan distribusi produk ditolak, dan hipotesis alternatif diterima. Jadi kesimpulannya koefisien korelasi antara segmentasi pasar pengusaha dan distribusi produk sebesar 0,794 adalah

signifikan, artinya koefisien tersebut dapat digeneralisasikan atau dapat berlaku pada populasi dimana sampel yang 87 perusahaan diambil.

a. Dependent Variable: Y Sumber : Analisis korelasi dilanjutkan dengan menghitung koefisien determinasi, dengan cara mengkuadratkan koefisien yang ditemukan dikalikan dengan 100%. Jadi koefisien determinasi nya adalah:

$$KD = (0,749)^2 \times 100\% = 56,02\%$$

Koefisien determinasi sebesar 56,02 % berarti varian yang terjadi pada variabel Segmentasi Pemasaran ditentukan oleh varian yang terjadi pada distribusi produk. Dengan kata lain dapat diartikan bahwa pengaruh kemampuan manajerial pengusaha terhadap keberhasilan usaha adalah sebesar 56,02%, dan sisanya sebesar 43,98% ditentukan oleh faktor lain. Perhitungan koefisien determinasi secara manual relevan dengan hasil perhitungan menggunakan program SPSS, seperti nampak pada tabel berikut:

a. Predictors: (Constant), X

b. Dependent Variable: Y

Regresi linier sederhana memiliki persamaan $Y = a + bX$, dari hasil perhitungan diperoleh nilai Y sebagai berikut:

$$Y = 4657 + 4912X$$

Keterangan :

Y = Distribusi produk

X = segmentasi Pasar

Dari persamaan di atas mengandung arti bahwa jika tidak ada segmentasi pasar maka rata-rata distribusi produk sebesar 4657% atau mengalami penurunan. Koefisien regresi pada variabel kemampuan manajerial pengusaha adalah 0,004. Artinya bahwa setiap terjadi penambahan kemampuan segmentasi pasar pengusaha sebesar 1 satuan maka akan terjadi peningkatan dalam distribusi produk sebesar 0,004 satuan. Kemampuan segmentasi pasar mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap distribusi produk. Jadi dalam hal ini semakin tinggi kemampuan segmentasi pasar pengusaha maka semakin tinggi pula keberhasilan distribusi produk yang dicapai oleh perusahaan.

Pengujian Hipotesis

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan tingkat Kemampuan segmentasi pengusaha sepatu di Sentra Industri Kecil Persepatuan Cibaduyut dapat dikategorikan berada pada posisi sedang dalam arti belum mencapai kategori tinggi. Hal tersebut terbukti berdasarkan hasil penelitian, dimana untuk lima indikator kemampuan segmentasi, yaitu geografis, demografis, psikografis, tingkah laku, dan prilaku adalah sedang. Kategori sedang tersebut terbagi ke dalam tiga peringkat. Peringkat tersebut didasarkan pada persentase skor kriterium yang diperoleh untuk masing-masing indikator. Indikator yang berada pada peringkat pertama adalah kemampuan teknis dengan persentase skor kriterium 4657%, sedangkan indikator kemampuan distribusi produk berada pada peringkat menengah dengan persentase skor kriterium 4912%. Namun Berdasarkan hasil penelitian jawaban responden dari beberapa pertanyaan kuesioner cenderung mengarah pada inkonsistensi dalam menerapkan pola manajemen yang baik. Inkonsistensi penerapan manajemen yang baik dilatarbelakangi oleh beberapa alasan. Alasan-alasan tersebut diantaranya adalah keengganan untuk menerapkan dengan anggapan tidak perlu, keterbatasan modal, keterbatasan sumber daya manusia, dan alasan yang paling mendasar adalah keterbatasan pengetahuan teori manajemen. Banyaknya pengusaha yang memiliki persepsi yang keliru, yaitu menganggap tidak perlu

menerapkan pola manajemen yang seharusnya merupakan akibat dari kurangnya kesadaran dan pengetahuan mengenai pentingnya menerapkan manajemen yang benar Keterbatasan modal disebabkan oleh undang-undang perbankan yang masih kaku dan adanya tindakan black list dari beberapa Bank yang selama ini menjadi mitra pengusaha sepatu. Tindakan tersebut dilakukan karena banyaknya kasus kredit macet yang dilakukan oleh sebagian pengusaha. Kondisi demikian menyebabkan perbankan dan lembaga pembiayaan lainnya tidak dapat menjalankan fungsi intermediasinya (menyalurkan kredit) secara optimal. Keterbatasan sumber daya manusia yang selama ini menjadi kendala adalah dari segi pendidikan, dimana mayoritas sumber daya yang ada hanya menempuh pendidikan sampai tingkat Sekolah Dasar (SD). Rendahnya pendidikan yang ditempuh oleh mayoritas pengusaha menyebabkan kesulitan dalam akses informasi, keterbatasan inovasi, rendahnya etos kerja dan rendahnya kemampuan intelektual dalam merancang sistem manajemen yang diterapkan di dalam perusahaan. Berdasarkan hasil observasi diperoleh gambaran mengenai rendahnya kualitas, tidak terjaminnya kualitas hidup karyawan karena setiap hari bekerja di ruangan sempit tanpa ventilasi sementara itu mereka dihadapkan langsung dengan bahan-bahan kimia yang membahayakan kesehatan. Selain itu banyak pengusaha yang tidak memperhatikan aspek lingkungan yaitu tidak adanya sistem pengolahan limbah terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Madjadikara S, 2004. *Bagaimana Biro Iklan Memproduksi Iklan?*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Akdon, Riduwan, 2007. *Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Ariestonandri, Prima. 2006. *Marketing Research for Beginner: Panduan Riset Pemasaran Praktis bagi pemula*. Yogyakarta : Andi
- Augusty, Ferdinand, 2006. *Metode Penelitian Manajemen: Pedoman Penelitian Untuk Penulisan Skripsi, Tesis dan Disertasi Ilmu Manajemen*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Basu Swastha dan Irawan, 2005. *Manajemen Pemasaran Modern*. Liberty, Yogyakarta
- Buchari, Alma. 2006. *Manajemen Pemasaran dan Pemasaran Jasa*. Bandung: Alfabeta.
- Effendy, Onong Uchjana. 2005. *Ilmu Komunikasi Teori dan Praktek*, PT. Remaja RosdaKarya, Bandung.
- Hapsari, Niken Tri. 2010. *Seluk-beluk promosi dan Bisnis: Cerdas beriklan untuk usaha kecil dan menengah*. Yogyakarta: A'Plus Book.
- Kasali, Rhenald. 2007. *Manajemen Periklanan: Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: Pustaka Utama Grafiti.
- Kotler, Philip & Keller L., Kevin. 2005. *Manajemen Pemasaran Jilid 1 edisi 10*. Jakarta : PT. Indeks.
- Kotler, Philip & Keller L., Kevin. 2007. *Manajemen Pemasaran Jilid 1 edisi 12*. Jakarta : PT. Indeks.
- Kuncoro, Mudrajad. 2009. *Metode Riset Untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta : Erlangga
- Lwin, May., & Aitchison, Jim. (2005). *Clueless in Advertising*; Pengalih Bahasa, Paul A, Rajoe. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer
- Schiffman & Kanuk. (2004). *Perilaku Konsumen (edisi 7)*. Jakarta : Prentice Hall

- Simamora, 2004. *Panduan Riset Perilaku Konsumen*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Bisnis*, cetakan kesembilan, CVAlfabeta: Bandung.
- Sugiyono, 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung Alfabeta.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. CV.Alfabeta: Bandung.
- Sukmawati, Andriastika, dan Suyono, Joko. 2005. *Analisis Pengaruh Karakteristik Bintang Idola Iklan (Celebrity Endorser) Terhadap Minat Beli Konsumen Sebuah Merek Multivitamin*, Jurnal Fokus Manajerial.
- Utomo, Eko Priyo. 2005. *Berbisnis di Era Internet dengan E-Commerce*. CV Yrama Widya Bandung

Sumber lain:

<http://priyo.datautama.net.id>

<http://ammarawirusaha.blogspot.com/2011/03/sistem-distribusi-barang.html>

<http://id.shvoong.com/business-management/entrepreneurship/1947335-saluran-dan-jaringan-distribusi/>

<http://jurnal-sdm.blogspot.com/2009/07/segmentasi-pasar-definisi-manfaat-dan.html>

PERANCANGAN PROGRAM PENULISAN DAN PEMBACAAN DATA PARAMETER PROSES PLY KEDALAM PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)

AMAT SUROSO
STMIK Bani Saleh
Email : ahmad_suroso04@yahoo.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi informasi telah merambah dengan cepat ke berbagai negara maju yang sangat merasakan arti pentingnya teknologi informasi dalam menunjang pengambilan keputusan yang cepat dan tepat berdasarkan data yang akurat baik dalam bidang perekonomian, politik maupun ilmu pengetahuan. Melihat manfaat yang dapat diperoleh dari teknologi informasi telah membuat negara-negara berkembang untuk ikut memanfaatkannya pula semaksimal mungkin dalam membantu proses pembangunan negara yang bersangkutan.

Demikian halnya pada teknologi kelistrikan, khususnya dalam pengendalian kontrol listrik dan permesinan, tidak kalah dalam mengambil manfaat dari teknologi informasi. Pengendalian kontrol listrik konvensional yang hanya berupa wiring (pengawatan) dari kabel – kabel kontrol dan motor – motor listrik, beberapa tahun lalu sudah mulai menggunakan sebuah pengontrol yang dapat diprogram yaitu PLC (*Programmable Logic Controller*) yang dalam pembuatan programnya harus melalui sebuah *Console* atau bisa menggunakan PC (*Personal Computer*) menggunakan software tertentu.

Tidak hanya sampai disitu perkembangan teknologi kelistrikan yang didukung oleh teknologi informasi, kini sudah mulai diterapkan sistem – sistem baru yang lebih canggih guna mendukung pengontrolan dan monitoring kontrol listrik, seperti halnya DCS (*Distribution Control System*) ataupun SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) yang merupakan pengintegrasian sistem kontrol listrik dengan teknologi informasi. Dengan DCS ataupun SCADA, data dan *Device* (peralatan IO) pada PLC dapat dimonitoring dan dikendalikan secara Realtime.

Dalam penulisan ini akan dijelaskan teknik untuk pengkoneksian antara PC dan PLC sebagai pengintegrasian bidang informatika dan bidang elektro khususnya kelistrikan untuk membuat sistem yang mirip dengan sistem SCADA.

Kata Kunci : PLC, DCS, SCADA

ABSTRACT

The progress of information technology has penetrated rapidly to various developed countries who really feel the importance of information technology in supporting decision making fast and accurate based on accurate data in the field of economy, politics and science. Seeing the benefits that can be obtained from information technology has made the developing countries to participate in using it as much as possible in helping the development process of the country concerned. Similarly, in electrical technology, especially in control of electrical and machinery control, no less in taking advantage of information technology. Conventional electric control controls that are only wiring (wiring) from control cables and electric motors, a few years ago have started using a programmable

controller that is PLC (Programmable Logic Controller) which in the making of the program must be through a Console or can using PC (Personal Computer) using certain software.

Not only is there a development of electrical technology supported by information technology, a new, more sophisticated system is now being developed to support control and monitoring of electrical controls, such as DCS (Distribution Control System) or SCADA (SupervisoryControlAndData Acquisition) which is a system integration

control electricity with information technology. With DCS or SCADA, data and Device (IO equipment) on the PLC can be monitored and controlled in realtime.

In this paper we will describe the technique for connection between PC and PLC as integration of informatics field and electro field especially electrical to make system similar to SCADA system.

Keyword: PLC, DCS, SCADA

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

PT. Bridgestone Tire Indonesia yang produksi utamanya adalah produksi ban, tidak mau ketinggalan dalam masalah teknologi. Sembilan puluh lima persen mesinnya sudah dikontrol menggunakan PLC, bahkan menggunakan PLC *Networking* dengan *Fiber Optic*. Terutama untuk mesin – mesin yang menggunakan tingkat presisi yang tinggi, untuk pengontrolan posisinya sudah menggunakan Motion Controller, menggunakan Servo Controller ataupun Absocoder.

Pada beberapa mesin di PT. Bridgestone Tire Indonesia pun sudah menggunakan sistem DCS dan SCADA. Untuk sistem SCADA, PT. Bridgestone Tire Indonesia mempunyai sistem tersendiri yang dinamakan dengan FOA.

Pengintegrasian sistem kontrol listrik dengan teknologi informasi, dalam hal ini seperti Visual Basic, atau pengolah program lainnya, tidak dapat berkomunikasi secara langsung, karena sistem kontrol listrik yang dikontrol oleh PLC hanya menyimpan data – data berupa bilangan heksadesimal, dan juga mempunyai logika yang berbeda dengan pemrograman umumnya. Pemrograman di PLC ini dinamakan dengan Ladder Logic yang berupa alur – alur seperti tangga, yang sebenarnya merupakan penerjemahan dari bahasa Assembler untuk PLC.

Untuk memprogram PLC sebenarnya sudah tersedia khusus dari maker PLC tersebut, contoh untuk PLC Mitsubishi menggunakan software GX Developer. Software ini bisa membuat, mengedit dan memonitor ladder – ladder didalam PLC berikut datanya. Keterbatasan software ini yaitu ketika akan diterapkan sistem seperti DCS dan SCADA yang menggunakan bahasa pemrograman komputer seperti umumnya, tidak akan bisa langsung berhubungan. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah driver dan interpreter untuk menyambungkan antara logika PLC dan bahasa pemrograman di komputer.

Karena keterbatasan bahasa pemrograman juga, jarang sekali ada programmer yang bisa menguasai sistem kontrol listrik, bahasa pemrograman Ladder Logic dan juga bahasa pemrograman komputer. Termasuk di PT. Bridgestone Tire Indonesia sendiri, belum ada program yang dibuat di bahasa pemrograman komputer seperti Visual Basic, yang bisa mengakses data secara langsung dari sebuah PLC.

Atas dasar tersebut, penulis mencoba untuk membuat sebuah program yang dibuat dalam bahasa pemrograman Visual Basic untuk memonitoring data dan IO yang ada didalam PLC, dan juga dapat menulis data atau mengubah kondisi IO.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Data Pendukung

Pada perancangan sistem ini ada beberapa data yang akan dikomunikasikan antara PC dan PLC, yang paling utama merupakan data – data proses parameter untuk Size Change yang nantinya akan digunakan oleh PLC untuk mengatur parameter dari mesin PC-5. Data – data proses ini merupakan data bilangan bulat atau integer 16 bit, yang berjumlah 25 buah data.

Data – data proses ini mempunyai acuan dari data aslinya yaitu lembaran proses parameter yang dikeluarkan atau dibuat oleh seksi Technical di PT. Bridgestone Tire Indonesia, untuk mesin PC-5 data proses yang ada sekitar 750, dan yang dipakai untuk produksi saat tulisan ini dibuat sekitar 200 data proses. Data – data ini yang nantinya akan diolah untuk ditulis kedalam PLC melalui antarmuka perangkat lunak di PC yang dibuat menggunakan Visual Basic 6.0.

Contoh dari salah satu data proses di mesin PC-5:

| PROCESS CUTTING PLY CUTTER BRIDGESTONE | | | |
|--|-----|----------------------------|---------------|
| NAMA MATERIAL | | RADIAL PLY | |
| PRODUCTION CODE NO. | | R1 - R090 | |
| NO. PROCESS | | R - 090 | |
| NO. ACRYLIC | | - | |
| TANGGAL TERBIT | | 10-Nov-2010 | |
| TREATMENT NO. | | 2052-248 V | |
| SQUEEGEE COMPO NO. | | G248 | |
| PLY NO. | 306 | POSISI | LEBAR (+2 mm) |
| LEBAR PLY | 485 | ATAS | SQUEEGEE |
| 60 | 200 | BAWAH | END GUM |
| 30 | 30 | | TERR |
| | | | (+ 0.05 mm) |
| | | | 0,60 |
| RIDGE ROLL BAWAH | | TIDAK PAKAI | |
| NOTE : 1ST TRIAL SWING SIZE | | | |
| INPUT PROCESS NO. | | 741 | |
| 1 PLY / IL | 1 | 13 BOT CAL CUTTER 2 | 0 |
| 2 W/TH OR NON 80 | 1 | 14 UP SQUEEGEE NUMBER | 2 |
| 3 SWING | 485 | 15 BOT SQUEEGEE NUMBER | 0 |
| 4 | 0 | 16 TOP CAL GAP | 60 |
| 5 TRAIN SPEED | 300 | 17 BOT CAL GAP | 130 |
| 6 | 0 | 18 TOP MILLER CUTTER | 30 |
| 7 | 0 | 19 BOT MILLER CUTTER | 30 |
| 8 TOP CAL CUTTER 1 | 306 | 20 CAL / COOLING CV | 100 |
| 9 TOP CAL CUTTER 2 | 366 | 21 COOLING CV / WIND UP CV | 100 |
| 10 TOP CAL CUTTER 3 | 0 | 22 | 0 |
| 11 TOP CAL CUTTER 4 | 0 | 23 PLY WIDTH TOLERANCE | 40 |
| 12 BOT CAL CUTTER 1 | 0 | 24 IL WIDTH TOLERANCE | 40 |
| | | 25 PROCESS NO. | 741 |
| REVIEWED | | NO. PROCESS KEMBAU | - |
| | | TANGGAL | - |
| | | NO. ACRYLIC KEMBAU | - |

Didalam PLC data – data ini disimpan didalam *Register Work Data* (selanjutnya disebut Register) yang diberi simbol depan D. Untuk proses data PC-5 ini Register yang digunakan beralamat pada D100 – D124.

Selain Register, data yang diperlukan adalah IO Device dari PLC, yaitu untuk Actuator Size Change yang berupa sebuah tombol untuk melakukan Size Change dan indikatornya. Juga ada indikator – indikator dan register lainnya sebagai bahan pendukung.

Berikut merupakan data – data dari IO dan Register yang akan digunakan :

TABEL 2.1

| Device / IO | Comment |
|-------------|-----------------------|
| X9 | PB Size Change |
| Y4 | PL WU-1 Run |
| Y5 | PL WU-2 Run |
| D50 | Current Process No. |
| D51 | Current Roll Counting |
| D52 | Current Daisha Amount |
| D53 | Current Length Amount |

| | |
|------|--|
| D54 | Previous Process No. |
| D55 | Previous Daisha Amount |
| D56 | Previous Length Amount |
| D100 | Process No. 1 (Ply / IL) |
| D101 | Process No. 2(With or Non Squeegee) |
| D102 | Process No. 3(Ply Width) |
| D103 | Process No. 4 |
| D104 | Process No. 5 (Train Speed) |
| D105 | Process No. 6 |
| D106 | Process No. 7 |
| D107 | Process No. 8 (Top Calender Cutter 1) |
| D108 | Process No. 9 (Top Calender Cutter 2) |
| D109 | Process No. 10 (Top Calender Cutter 3) |
| D110 | Process No. 11 (Top Calender Cutter 4) |
| D111 | Process No. 12 (Bottom Calender Cutter 1) |
| D112 | Process No. 13 (Bottom Calender Cutter 2) |
| D113 | Process No. 14 (Up Squeegee No.) |
| D114 | Process No. 15 (Bottom Squeegee No.) |
| D115 | Process No. 16 (Top Calender Gap) |
| D116 | Process No. 17 (Bottom Calender Gap) |
| D117 | Process No. 18 (Top Miller Cutter) |
| D118 | Process No. 19 (Bottom Miller Cutter) |
| D119 | Process No. 20 (Calender – Cooling Conveyer) |
| D120 | Process No. 21 (Cooling – Wind Up Conveyer) |
| D121 | Process No. 22 |
| D122 | Process No. 23 (Ply Width Tolerance) |
| D123 | Process No. 24 (IL Width Tolerance) |
| D124 | Process No. 25 (Process No.) |

2.2. Metode Yang Diimplementasikan

2.2.1. Pemilihan Metode Komunikasi PC dan PLC

Penyambungan komunikasi antara PC dan PLC merk Mitsubishi menggunakan perangkat lunak yang telah disediakan oleh Mitsubishi yaitu MX Component. Perangkat lunak ini mempunyai dua bagian utama yaitu *ActiveX Control Library* yang mempunyai fungsi – fungsi khusus untuk penulisan dan pembacaan data, satu lagi yaitu *Communication Setup Utility* yang merupakan perangkat lunak untuk menentukan koneksi yang akan dipakai untuk menyambungkan ke PLC (bisa menggunakan serial, USB, ethernet, MelsecNet, GX Simulator dan lain – lain).

Untuk pemasangan di mesin, biasanya pilihan komunikasi yang dipakai adalah dengan menggunakan USB, serial dan ethernet. Untuk perangkat lunak yang dibuat dituliskan ini penulis memakai komunikasi dengan menggunakan GX Simulator. GX Simulator ini merupakan perangkat lunak yang disediakan oleh Mitsubishi untuk mensimulasikan ladder dan data PLC tanpa harus dikoneksikan dengan PLC aslinya. Pada penggunaannya perangkat lunak GX Simulator ini sudah diintegrasikan dengan perangkat lunak untuk editing ladder PLC Mitsubishi yaitu GX Developer.

2.3. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau software yang dibuat mempunyai beberapa tampilan form, antara lain

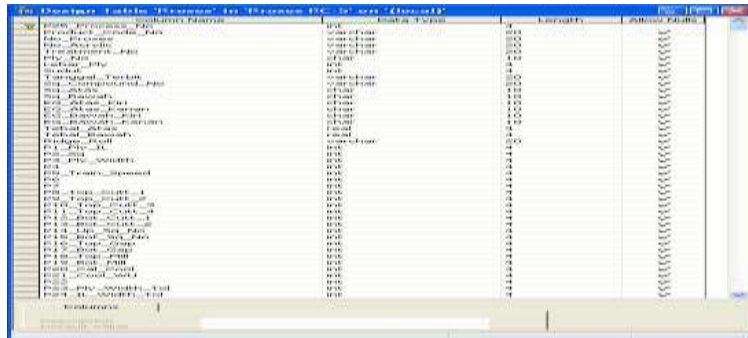
: form Proses yang berisi data – data proses yang akan dimasukkan kedalam memori PLC, form Baca Data Proses yaitu form untuk membaca data proses pada PLC yang saat itu Size-nya sedang dikerjakan, form ini juga berfungsi sebagai konfirmasi apakah data yang ditulis kedalam PLC masuk atau tidak, lalu form Hasil Produksi yang berfungsi sebagai pemonitor hasil produksi yang sedang dikerjakan dan jumlah produksi yang telah dikerjakan sebelumnya. Yang terakhir adalah form untuk Log In untuk membedakan user, dimana tidak semua user bisa mengubah isi dari data proses, juga ada beberapa form sebagai form pendukung.

2.3.1. Perancangan Database

Langkah pertama yaitu membuat sebuah database diberi nama Proses PC-5. Lalu buatlah sebuah tabel diberi nama Proses. Pada tabel ini buat field – field sesuai dengan data proses untuk mesin PC-5.

Lengkapnya, desain tabel dapat dilihat pada gambar dibawah :

GAMBAR 2.2



| Field Name | Field Type | Field Length | Field Attributes |
|----------------|------------|--------------|------------------|
| PROSES_ID | INTEGER | 4 | Primary Key |
| PROSES_NAMA | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_MERK | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS2 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS3 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS4 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS5 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS6 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS7 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS8 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS9 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS10 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS11 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS12 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS13 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS14 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS15 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS16 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS17 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS18 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS19 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS20 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS21 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS22 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS23 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS24 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS25 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS26 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS27 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS28 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS29 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS30 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS31 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS32 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS33 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS34 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS35 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS36 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS37 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS38 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS39 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS40 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS41 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS42 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS43 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS44 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS45 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS46 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS47 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS48 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS49 | VARCHAR | 50 | |
| PROSES_TURUS50 | VARCHAR | 50 | |

Desain Tabel Proses

2.3.2 Perancangan Form Proses

Form proses merupakan form yang paling utama dalam pembuatan perangkat lunak ini. Form ini isinya merupakan kumpulan data – data proses yang nantinya akan dimasukkan kedalam PLC dengan terlebih dahulu datanya diambil dari database atau data yang saat itu diinput diform proses.

Didalam form ini juga data proses dapat ditambah, dihapus ataupun diedit ke database dengan user – user tertentu. Untuk user biasa, data dari database hanya bisa ditampilkan saja, kemudian dapat ditulis kedalam memori PLC.

Tampilan form proses (Parameter Proses) dan keterangannya bisa dilihat di gambar dibawah ini :

GAMBAR 2.3



Parameter Proses

BRIDGESTONE

DATA PRSES

Warna Material : SADAU PLI

Production Code No. : []

No. Proses : []

No. Residil : []

Treatment No. : []

Ply No. : []

Ukuran Ply : []

Ukuran : []

Tanggal Terbit : []

No. Component No. : []

Proses : []

Ukuran (A/B/C) : []

Spangker : []

End Item : []

Address : []

Waktu : []

Baris : []

Wedge Roll Radius : []

AMU PRSES

1. Ply / L : []

2. No. Gr. Non Sp : []

3. No. WABH : []

4. : []

5. Train Speed : []

6. : []

7. : []

8. Top Cal. Cutter 1 : []

9. Top Cal. Cutter 2 : []

10. Top Cal. Cutter 3 : []

11. Top Cal. Cutter 4 : []

12. Bot. Cal. Cutter 1 : []

13. Bot. Cal. Cutter 2 : []

14. Up Spangker No. : []

15. Bot. Spangker No. : []

16. Top Cal. Gap : []

17. Bot. Cal. Gap : []

18. Top Millar Cutter : []

19. Bot. Millar Cutter : []

20. Cal. / Coating CV : []

21. Coating / WUCV : []

22. : []

23. Ply WABH Tol. : []

24. No. WABH Tol. : []

25. Process No. : []

OK Cancel Update Exit

Open Change Database Print Clear Back

Data proses tambahan merupakan data – data proses yang tidak masuk kedalam PLC, tapi data – data ini disimpan didalam database. Data proses tambahan ini untuk memudahkan pembacaan bagi operator dan seksi technical. Data proses utama merupakan data – data proses yang akan ditulis kedalam PLC. Isi dari data proses utama ini merupakan penerjemahan dari data proses tambahan. ActEasyIF1 merupakan komponen yang akan digunakan untuk menyambungkan PC ke PLC. cmdSizeChange merupakan tombol yang berfungsi untuk menulis data– data proses dari PC ke PLC, tombol ini akan mengaktifkan tmrSizeChange yang isinya adalah perintah untuk penulisan data kedalam PLC.

2.3.3. Perancangan Form Baca Data Proses

Form baca data proses merupakan form yang fungsinya untuk membaca data – data proses dari dalam memori PLC, juga sebagai konfirmasi data proses sudah masuk atau belum setelah melaksanakan proses Size Change.

Tampilan form baca data proses dan keterangannya bisa dilihat di gambar dibawah ini :

GAMBAR 2.4
Form Baca Data Proses

| PARAMETER PROSES PLC | | |
|------------------------|---|----------------------|
| 1. Ply / IL | : | <input type="text"/> |
| 2. With Or Non Sq | : | <input type="text"/> |
| 3. Ply Width | : | <input type="text"/> |
| 4. | : | <input type="text"/> |
| 5. Train Speed | : | <input type="text"/> |
| 6. | : | <input type="text"/> |
| 7. | : | <input type="text"/> |
| 8. Top Cal. Cutter 1 | : | <input type="text"/> |
| 9. Top Cal. Cutter 2 | : | <input type="text"/> |
| 10. Top Cal. Cutter 3 | : | <input type="text"/> |
| 11. Top Cal. Cutter 4 | : | <input type="text"/> |
| 12. Bot. Cal. Cutter 1 | : | <input type="text"/> |
| 13. Bot. Cal. Cutter 2 | : | <input type="text"/> |
| 14. Up Squeegee No. | : | <input type="text"/> |
| 15. Bot. Squeegee No. | : | <input type="text"/> |
| 16. Top Cal. Gap | : | <input type="text"/> |
| 17. Bot. Cal. Gap | : | <input type="text"/> |
| 18. Top Miller Cutter | : | <input type="text"/> |
| 19. Bot. Miller Cutter | : | <input type="text"/> |
| 20. Cal. / Cooling CV | : | <input type="text"/> |
| 21. Cooling / WU-CV | : | <input type="text"/> |
| 22. | : | <input type="text"/> |
| 23. Ply Width Tol. | : | <input type="text"/> |
| 24. IL Width Tol. | : | <input type="text"/> |
| 25. Process No. | : | <input type="text"/> |

2.3.4. Perancangan Form Hasil Produksi

Form hasil produksi merupakan form yang berfungsi untuk menampilkan hasil produksi yang sedang dikerjakan (current) dan hasil produksi yang sebelumnya sudah dikerjakan (previous). Data yang ditampilkan adalah nomor proses, sedang berjalan berapa meter, sedang digulung di Wind Up 1 atau 2, jumlah gulungan (daisha) dan juga total produksinya.

GAMBAR 2.5

The image shows a software window titled "Hasil Produksi" with a blue title bar. The window is divided into two main sections: "CURRENT SIZE" on the left and "PREVIOUS SIZE" on the right. Each section contains several data entry fields with labels and units. In the "CURRENT SIZE" section, there are fields for "Process No.", "Current Roll" (with unit "m"), "Wind Up" (with sub-labels "WU-1" and "WU-2"), "Jumlah Daisha" (with unit "roll"), and "Total Produksi" (with unit "m"). The "PREVIOUS SIZE" section has fields for "Process No.", "Jumlah Daisha" (with unit "roll"), and "Total Produksi" (with unit "m"). Below these sections are four buttons: "Start Monitor", "Stop Monitor", "Close", and "Exit".

Form Hasil Produksi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Sistem

3.1.1. Lingkungan Kerja Sistem

Sistem yang diterapkan dalam pembuatan perangkat lunak ini merupakan penambahan sistem yang baru, yaitu dengan ditambahkan komponen PC berikut perangkat lunaknya untuk menggantikan metode yang lama dalam hal penyimpanan data – data proses yang sangat penting dan *confidential* (dirahasiakan) agar data tersebut aman.

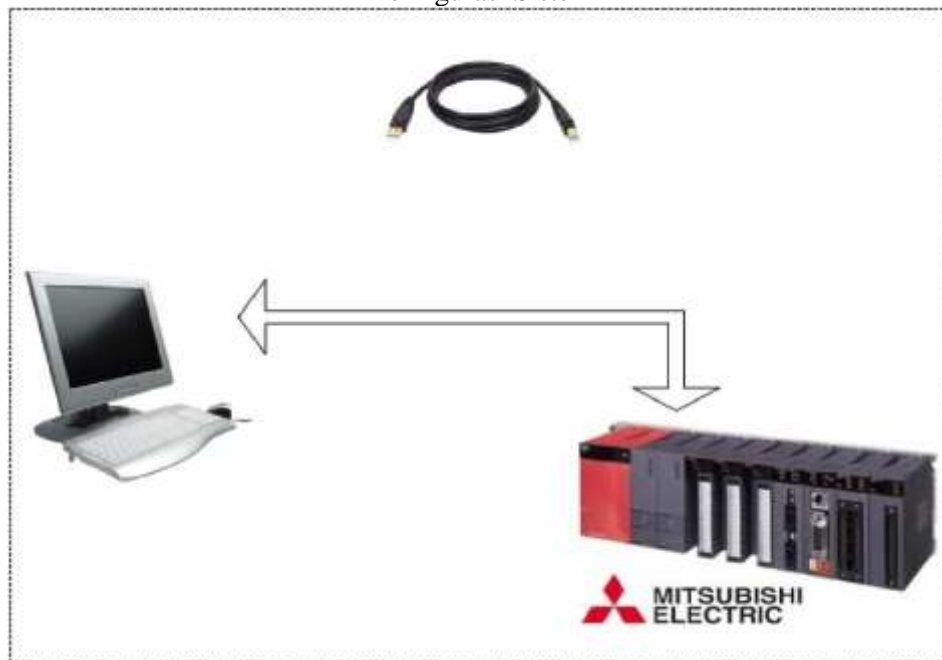
Metode yang lama tidak memungkinkan data – data proses yang berada didalam PLC bisa dibaca dengan mudah. Bisa dibaca tapi harus menggunakan perangkat lunak bawaan dari maker PLC, dalam hal ini adalah GX Developer. Data yang dibacapun tidak dapat dengan mudah disalin ke perangkat lunak yang lain, karena saat data tersebut dibaca kondisinya dalam mode monitoring. Pembacaan datapun tidak dapat dengan mudah dibaca oleh semua orang, hanya orang yang bisa menggunakan HMI (*Human Machine Interface*) yang terpasang pada mesin atau yang bisa menggunakan perangkat lunak GX Developer saja.

Dengan sistem yang baru menggunakan PC, data – data proses dapat disimpan dalam suatu database dan juga dapat dibagi pakai dengan perangkat PC lainnya asalkan terhubung dengan jaringan. Data – data proses pun dapat dibaca dengan mudah dan dapat disalin atau diimpor ke perangkat lunak lainnya seperti Microsoft Excel untuk pembuatan laporan.

Dengan diterapkannya metode ini, PLC tidak lagi menjadi *bottle neck* dalam hal proses data. Jadi saat terjadi kegagalan dari PLC (PLC rusak), data – data proses masih tetap aman karena data proses yang baru terletak pada PC.

Untuk permesinan (mesin PC-5), penerapan sistem ini tidak mengganggu fungsi dari mesin PC-5 sendiri. Karena yang dipindah adalah data – data proses. Tapi dalam penerapannya, ada beberapa perubahan yang harus diterapkan dalam perangkat lunak PLC (ladder logic), jadi ada beberapa modifikasi ladder untuk menyinkronkan antara data proses lama dengan data proses baru.

GAMBAR 3.1
Konfigurasi Sistem



Sumber : acsindustrial.com.jpg

3.1.2 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman yang dipakai penulis untuk membuat perangkat lunak ini menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0. Telah terbukti bahwa Visual Basic 6.0 sangatlah banyak digunakan oleh developer – developer perangkat lunak selama beberapa tahun, mengalahkan bahasa pemrograman lainnya. Hal ini dikarenakan Visual Basic 6.0 sangatlah mudah dipahami bahkan oleh kalangan awam sekalipun, dan juga Visual Basic 6.0 memiliki kompatibilitas yang tinggi dengan perangkat lunak lainnya.

Begitu pula halnya dengan penulis, diantara bahasa pemrograman lainnya penulis lebih memilih menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0. Padahal dalam pembuatan perangkat lunak untuk mengkomunikasikan PC dan PLC menggunakan Mitsubishi MX Component terdapat beberapa bahasa pemrograman yang dapat dipilih, diantaranya menggunakan Visual Basic.NET, Visual Basic Application, Visual Basic Script, dan Visual C++.

3.2. Analisa

3.2.1. Kinerja Perangkat Lunak

Dalam hal kinerja, perangkat lunak yang dibuat tidaklah terlalu memakan *resource* komputer yang cukup besar. Penulis mencoba perangkat lunak ini kedalam Netbook berprosesor Intel Atom N270 (1.6GHz/533MHz), RAM DDR2 1G, dengan sistem operasi Microsoft Windows XP Service Pack 3, hasilnya berjalan dengan lancar dan normal.

Pada proses didalam windows, perangkat lunak ini mengambil memori komputer utama sebesar 10,1 MB saat dijalankan. Karena perangkat lunak ini berkaitan dengan data dalam database menggunakan SQL Server 2000, memori yang digunakan ditambah untuk menjalankan service dari SQL Server 2000 sebesar 13,7 MB. Jadi total memori keseluruhan untuk menjalankan perangkat lunak ini kurang lebih sekitar 23,8 MB. Jumlah ini masih tergolong ringan dibandingkan dengan perangkat lunak lainnya, seperti Microsoft Word 2007 yang mengambil memori sebesar 90MB.

Untuk kapasitas atau besar file perangkat lunak yang diciptakan setelah di-*compile*,

hanya sebesar 165KB, padahal dalam pembuatan perangkat lunak ini menggunakan 6 buah form yang datanya lumayan banyak. Mungkin itu juga salah satu keunggulan dari Visual Basic 6.0 yaitu bisa meng-*compile* perangkat lunak dengan ukuran yang sangat kecil.

3.2.2. Pengolahan Data

Data – data yang diolah dan dikomunikasikan (ditransfer antara PC – PLC) merupakan data data bilangan bulat dengan didefinisikan sebagai *Long Integer* pada pemrograman Visual Basic. Pemakaian data ini dikarenakan fungsi – fungsi MX Component yang digunakan pada perangkat lunak ini mempunyai tipe data Long. Bisa juga dipakai tipe data *Integer* tapi harus menggunakan fungsi MX Component yang berbeda. Pada perangkat lunak ini, pemakaian tipe data tidaklah terlalu menjadi masalah karena data – data yang diolah besarnya atau nilai maksimumnya tidak sampai 32 ribu, jadi bisa menggunakan tipe data *Long Integer* ataupun tipe data *Integer*.

Data – data yang diolah akan dilewatkan melalui koneksi yang telah disetting pada perangkat lunak MX Component yaitu Communication Setup Utility. Koneksi ini bisa melalui berbagai macam cara, antara lain menggunakan USB, Serial, Ethernet, Melsecnet, atau pun menggunakan simulator GX Simulator seperti yang digunakan pada pembuatan perangkat lunak dalam tulisan ini. Penggunaan dari macam – macam koneksi ini disesuaikan dengan kebutuhan dan juga disesuaikan dengan ketersediaan koneksi tersebut pada sebuah PLC. Tidak semua PLC memiliki semua metode koneksi, ada PLC yang hanya mempunyai port serial saja, ada juga yang mempunyai port USB saja, dan ada juga yang mempunyai port USB dan serial. Untuk port Ethernet biasanya merupakan port optional yang bisa ditambahkan pada PLC – PLC yang bertipe *Large Scale* (bisa ditambahkan modul – modul tambahan).

Penggunaan dari koneksi yang dipakai sangat berpengaruh terhadap waktu yang digunakan untuk mengirim dan mengambil data. Untuk komunikasi serial contohnya, PLC mitsubishi A Series rata – rata menggunakan transfer rate sebesar 9600 bps dan 19200 bps. Sedangkan untuk PLC A Series menggunakan komunikasi Ethernet, transfer ratenya bisa mencapai 10 Mbps.

Transfer rate berpengaruh terhadap banyaknya data yang dikomunikasikan baik itu dalam pembacaan dari PLC ataupun penulisan ke PLC. Pada pembuatan perangkat lunak ini, data proses yang dikomunikasikan sebanyak 25 buah data long integer, berarti menggunakan data sebanyak 25 x 4 Bytes, totalnya adalah 100 Bytes untuk sekali pengiriman atau pembacaan data proses. Jika data 100 Bytes dikonversikan kedalam bit akan menghasilkan 800 bit.

Jadi dengan walaupun dengan menggunakan metode komunikasi serial dengan transfer rate sebesar 9600 bps, data proses sebesar 800 bit tidak akan terlalu menjadi masalah dalam mempengaruhi kinerja dari perangkat lunak yang dibuat.

Hasil tersebut pernah dibuktikan oleh penulis dengan memasang perangkat lunak ini dengan PLC A Series menggunakan metode komunikasi serial RS-232 dengan transfer rate sebesar 9600 bps.

3.2.3 Hasil dan Analisis

Apabila perangkat lunak ini diterapkan menjadi sistem yang baru pada mesin PC-5, akan menambah efisiensi dalam waktu pemasukan dan penyimpanan data, juga menjadikan data – data proses menjadi terpusat dan dapat digunakan oleh mesin – mesin yang serupa dengan PC-5 tanpa harus memasukkan semua data – data proses kedalam mesin yang serupa dengan PC-5 satu persatu.

Dengan perangkat lunak ini pula, data – data proses dapat dengan mudah untuk disimpan dan ditampilkan. Juga data – data yang tersimpan dalam database dapat dengan mudah ditampilkan ke perangkat lunak lainnya seperti Microsoft Excel untuk keperluan *reporting* atau laporan.

Kelebihan lainnya yaitu ketika terjadi kegagalan sistem pada PLC mesin PC-5, dengan sistem yang baru ini tidak akan mengganggu data – data proses (data proses aman).

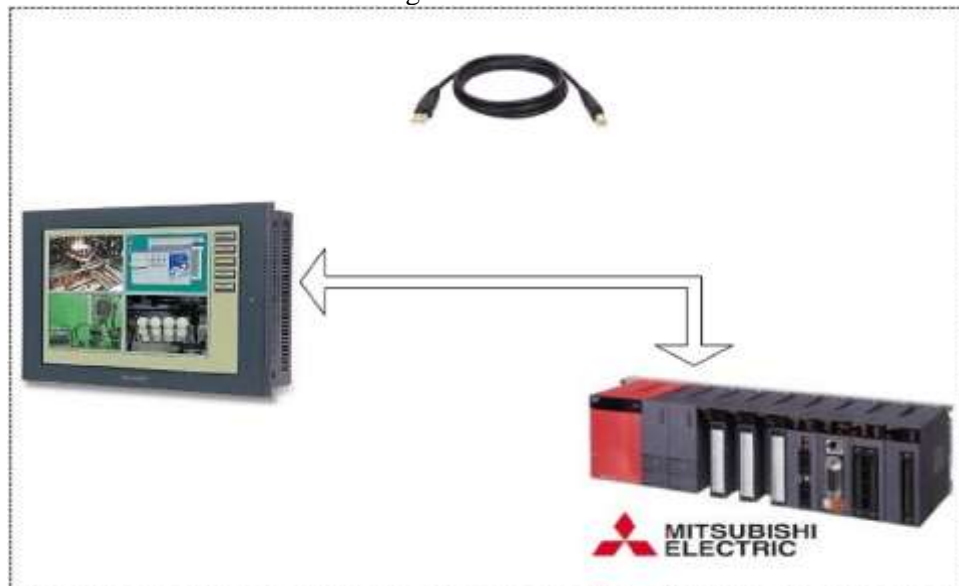
Perangkat lunak ini dilengkapi dengan user account, dimana saat diaktifkan akan meminta user untuk memasukkan username dan password yang tujuannya untuk membatasi bahwa tidak semua user diperbolehkan menambah, menghapus atau mengkoreksi data – data proses dalam database.

3.2.4 Perbandingan dengan Sistem yang Sudah Ada

Sistem yang ada dan masih terpasang saat ini masih menggunakan sebuah HMI (*Human Machine Interface*) Touch Panel keluaran dari Digital Pro-Face. Data – data proses ditulis dan dibaca menggunakan Touch Panel ini, tapi data – data proses masih terdapat dalam memori PLC. Jadi Touch Panel hanyalah sebuah user interface untuk bisa membaca dan menulis kedalam memori PLC.

Walaupun menggunakan Touch Panel, data – data proses yang ada tidak bisa ditransfer secara langsung kedalam PC. Ketika data – data proses ini akan digunakan untuk laporan, maka data – data proses ini harus diketik ulang di komputer karena data proses tidak bisa dikonversi dari PLC kedalam PC walaupun menggunakan perangkat lunak editing ladder GX Developer yang bisa menampilkan isi dari memori PLC.

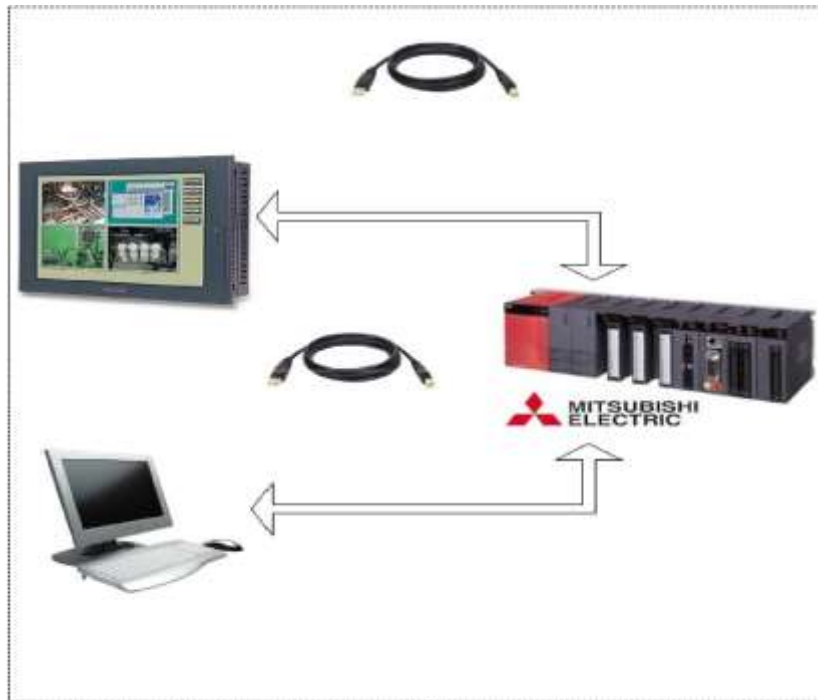
GAMBAR 3.2
Konfigurasi Sistem Lama



Sumber : acsindustrial.com.jpg dan
<http://www.pro-ace.com/product/gp/gp2000/gp2000.htm>

Untuk sistem yang baru ditambahkan sebuah PC yang bisa mengirim dan menerima data – data proses dari PLC, dan data proses tersebut disimpan di database dalam PC, sehingga data proses yang berjumlah kurang lebih 750 bisa *diback-up* atau disimpan dengan mudah dan mudah untuk diolah. Ketika terjadi kegagalan dari PLC, maka data – data proses akan aman karena untuk sistem baru data proses yang disimpan didalam PLC hanya data proses yang saat itu sedang berjalan saja, dan data proses yang utama ada didalam database dari PC.

GAMBAR 3.3
Konfigurasi Sistem Baru



Sumber : acsindustrial.com.jpg dan <http://www.pro-face.com/product/gp/gp2000/gp2000.htm>

TABEL 3.1
 Perbandingan Sistem Lama dan Baru

| Item | Lama | Baru |
|--|--------------------------|-------------------------|
| Penyimpanan data proses | Memori PLC | Database PC |
| Keamanan data proses | Kurang aman | Aman |
| Pengolahan data proses ke perangkat lunak lain | Tidak bisa | Bisa |
| Data proses bisa dipakai di mesin lain | Tidak bisa | bisa |
| Monitoring hasil produksi | Hanya panjang per daisha | Perangkat lunak PC |
| | melalui seven segment | |
| Kemudahan memasukkan data | Tidak mudah, data harus | Mudah, data bisa |
| Proses | ditulis satu persatu | menggunakan data proses |
| | | dari aslinya |

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Perancangan perangkat lunak dalam tulisan ini sangatlah kurang dari sempurna, karena hanya membahas teknik dasar pengintegrasian antara bidang informatika dan elektro. Masih banyak yang harus diperbaiki dan perlu disempurnakan, mulai dari

tampilan (*Interface*), teknik pengkoneksian yang beragam termasuk bisa untuk macam – macam PLC dan juga teknik pengambilan dan penulisan data dari PC ke PLC. Berikut merupakan beberapa kesimpulan yang bisa diambil dari tulisan dan perangkat lunak ini, diantaranya :

- a. Tulisan ini dibuat sebagai dasar pengintegrasian ilmu bidang informatika dan ilmu bidang elektro khususnya tentang teknik kontrol listrik.
- b. Perangkat lunak ini dibuat untuk mempermudah seksi produksi khususnya operator mesin PC-5 untuk mencari data – data proses yang jumlahnya sangat banyak yaitu sekitar 750 buah data proses.
- c. Perangkat lunak ini dibuat untuk mempermudah seksi technical untuk menginput data proses baru ataupun proses trial dari Jepang.
- d. Dengan menggunakan perangkat lunak ini, data proses dapat dengan mudah dilihat dan dipilih pada layar atau form yang tersedia.
- e. proses penyimpanan data proses dapat dengan mudah disimpan karena data proses sudah dimasukkan kedalam database dalam PC.
- f. Dengan perangkat lunak ini pula, hasil produksi yang saat itu sedang berlangsung dapat ditampilkan termasuk jumlah per daisha (roll) dan jumlah totalnya.
- g. Dengan perangkat lunak ini, hasil produksi yang sebelumnya telah dikerjakan masih tersimpan dan dapat ditampilkan pada form yang tersedia.
- h. Penulisan dan pembuatan perangkat lunak ini hanyalah merupakan suatu prototype yang bisa dikembangkan secara luas kedepannya menjadi perangkat lunak yang mirip dengan SCADA.

4.2. Saran

- a. Agar bisa lebih sempurna dalam pengolahan data – data proses, sistem yang akan dibuat selanjutnya disarankan untuk lebih mengedepankan penggunaan database untuk client – server agar sistem yang baru benar – benar mirip dengan sistem SCADA.
- b. Model komunikasi antara PC dan PLC yang digunakan lebih disarankan menggunakan ethernet agar sistem pengkoneksian mudah, khususnya untuk membangun aplikasi client – server.
- c. Penggunaan database pada server agar PC yang langsung terkoneksi dengan PLC hanyalah sebagai pengumpul data saja (DA Server), dari PC pengumpul data ini baru diteruskan ke server data proses.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anwar, Choirul. 2011. *Cara Mudah Belajar PLC*. <http://www.belajarplc.com/>
- [2] Mitsubishi Catalogue. 2010. *Mitsubishi MX Component 3 Catalogue No.178e*. Mitsubishi Electric, Japan.
- [3] Mitsubishi Manual. 2010. *Mitsubishi MX Component 3 Programming Manual SW3D5C-ACT-E*. Mitsubishi Electric, Japan.
- [4] Reza, Muhammad. 2010. *Production Line of Tire Manufacturing*. Production Department PT. Bridgestone Tire Indonesia, Bekasi.
- [5] Sutarman. 2010. *Data Proses PC-5*. Technical Department PT. Bridgestone Tire Indonesia, Bekasi.
- [6] Boltom, William. 2009. “Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga”. Jakarta
- [7] Budiyanto, M. A, Wijaya. 2011. “Pengenalan Dasar-Dasar PLC (Programmable Logic Controller)”. Yogyakarta
- [8] Setiawan, Iwan. 2010. “Programmable Logic Controller (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol”. Yogyakarta

PELATIHAN APLIKASI MICROSOFT OFFICE BAGI GURU-GURU SLB PAMBUDIDHARMA

Supriady¹, Marwanto Rahmatuloh², Roni
Habibi³

Program Studi Teknik Informatika Politeknik Pos Indonesia^{1,2,3}
Email: Yadi.ipchi@gmail.com, Marwanto.R@poltekpos.ac.id, Roni.Habibi@poltekpos.ac.id

Abstrak

Disamping mengajar, guru juga mempunyai tugas-tugas administrasi dan menulis karya ilmiah. Guru-guru SLB Pambudi Dharma hampir keseluruhannya tidak ada yang mempunyai dasar komputer. Hanya beberapa orang guru saja yang mengerti sedikit tentang aplikasi office, dan itu juga hanya penggunaan dasar-dasarnya saja. Permasalahan inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk memberikan pelatihan.

Pelatihan ini mencakup aplikasi microsoft office, yang terdiri dari Microsoft Word, Microsoft Excell, dan Microsoft Powerpoint. Diawali dengan pengenalan dasar terhadap materi hingga penggunaan aplikasi secara mendalam. Pelatihan ini juga akan membahas mengenai tugas-tugas rutin yang biasanya harus menggunakan aplikasi Microsoft Office. Sehingga diharapkan pengetahuan yang didapat dapat menambah semangat guru-guru dalam membuat karya tulis ilmiah yang menjadi bagian dari kegiatan seorang guru dalam kariernya. Dalam perencanaan pelaksanaannya, disamping bentuk permasalahan rutinitas, pelatihan ini juga akan lebih mendalami pengetahuan aplikasi Microsoft office, dan teknik-teknik penggunaan aplikasi dalam pembuatan karya tulis ilmiah. Peneliti berharap dengan adanya pelatihan ini, akan sangat membantu pihak sekolah SLB Pambudi Dharma dalam mengenal teknologi terkini yang pada akhirnya dapat meningkatkan profesionalisme mereka sendiri.

Kata kunci : Pelatihan, SLB Pambudi Dharma, MS. Excel.

Abstract

Besides teaching, teachers also have administrative tasks and writing scientific papers. SLB Teachers Pambudi Dharma almost entirely no one has a computer base. Only a few teachers understand little about office applications, and that's just basic use. It is this issue that motivates researchers to provide training.

The training includes a microsoft office application, which consists of Microsoft Word, Microsoft Excell, and Microsoft Powerpoint. Beginning with a basic introduction to the material to the depth of application usage. This training will also discuss about routine tasks that usually have to use Microsoft Office applications. So hopefully the knowledge gained can increase the spirit of teachers in making scientific papers that become part of a teacher's activities in his career. In perencanaan implementation, in addition to the form of routine problems, this training will also further deepen the knowledge of Microsoft office applications, and techniques of application use in the manufacture of scientific papers. Researchers hope that with this training, will greatly help the school SLB Pambudi Dharma in knowing

the latest technology that can ultimately enhance their own professionalism.

Keywords: Training, SLB Pambudi Dharma, MS. Excel.

1. PENDAHULUAN

1.1 Analisis Situasi

Guru memiliki peran yang sangat strategis di sekolah. Disamping sebagai pengajar, guru juga berperan sebagai peneliti yang juga sekaligus penyebar ilmu pengetahuan, yang membawa perubahan dari yang tidak baik menjadi baik, dari yang tertinggal menjadi maju. Untuk Pengembangan Keprofesional Berkelanjutan (PKB) salah satunya adalah publikasi ilmiah yang merupakan karya tulis ilmiah yang telah dipublikasikan kepada masyarakat sebagai bentuk kontribusi guru terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran di sekolah dan pengembangan dunia pendidikan secara umum. Menulis karya ilmiah yang terpublikasi sebagai kebutuhan yang sangat esensial bagi guru. Guru tidak dapat mengelak dari tuntutan ini karena terkait dengan profesionalnya seorang guru. Dengan menulis, guru memiliki wawasan tentang pendidikan dan dapat mengupas masalah-masalah dalam pembelajaran. Kenyataan tersebut menjadi tantangan bagi guru, karena karya ilmiah yang dipublikasikan merupakan salah satu barometer peningkatan kompetensi guru yang layak dikatakan profesional. Hal ini dinyatakan, karena keprofesionalan guru sangat terkait dengan pemenuhan angka kredit yang dipersyaratkan dalam PKB khususnya pada aspek publikasi ilmiah. Jika tidak terpenuhi, maka guru tidak akan dapat naik jabatan/golongan pada tingkat berikutnya. (Trianto, 2010:77) dalam (Sindu Setiyawan, 2014) menulis bahwa Pengembangan profesi merupakan kegiatan yang dilakukan oleh guru dalam rangka pengamalan ilmu dan pengetahuan, teknologi, dan keterampilan untuk meningkatkan mutu dalam belajar mengajar dan profesionalisme yang bermanfaat bagi pendidikan dan kebudayaan, salah satu indikator dari guru profesional adalah dapat menulis karya inovatif dan melaksanakan publikasi ilmiah salah satu kegiatan pengembangan profesi guru yaitu melaksanakan kegiatan karya tulis ilmiah. Melalui karya tulis ilmiah guru dapat mengkritisi masalah pendidikan yang terjadi sekarang serta dapat pula mengkritisi tentang kegiatan belajar mengajar sehingga dapat memecahkan permasalahan dan melakukan perbaikan dalam pembelajaran. Salah satu bentuk dari pengembangan profesi guru adalah pengembangan kemampuan guru untuk membuat karya tulis ilmiah. Kemampuan masih mengalami banyak kendala. Sebagai contoh jika akan membuat laporan keuangan atau penyelesaian laporan keuangan penyelesaian dana BOS, yang mungkin seharusnya lebih tepat menggunakan Microsoft Excell, pihak sekolah masih membuatnya menggunakan Microsoft Word, itu pun perhitungan keuangannya masih menggunakan kalkulator. Secara umum, ada beberapa guru yang sudah mengenal aplikasi MS Word, Excell dan MS Powerpoint, namun hanya sekedar mengenal dasar-dasar aplikasinya saja, terutama hanya memanfaatkan fasilitas MS. Word sebagai media untuk mengetik saja.

1.2 Permasalahan khusus yang dihadapi oleh mitra.

Dari penjabaran di atas, ada beberapa permasalahan khusus yang dihadapi oleh guru guru SLB Pambudi Dharma, yaitu :

- Guru-guru SLB Pambudi Dharma masih mengalami kesulitan dalam menggunakan MS. Word untuk penulisan Karya Tulis Ilmiah maupun mengerjakan tugas-tugas administrasi sekolah.
- Belum menguasai MS Excell dalam penggunaan perhitungan laporan keuangan
- Belum menguasai Powerpoint dalam pembuatan presentasi.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh pihak SLB Pambudi Dharma, pihak Peneliti dan Pihak Mitra sepakat untuk diadakannya pelatihan Microsoft Word, Microsoft Excell dan Microsoft Powerpoint.

BAB 3. METODE PELAKSANAAN

Pelatihan ini dirancang untuk meningkatkan prestasi kerja guru-guru SLB Pambudi Dharma, memperbaiki pelayanan, menumbuhkan motivasi untuk terus mau belajar dengan memanfaatkan teknologi informasi, sering menulis karya ilmiah dan pada akhirnya akan meningkatkan karier guru-guru tersebut.

3.1 Metode Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini menggunakan Metode Studi Kasus. Dalam metode ini disajikan kendala-kendala yang dialami oleh pihak sekolah secara tertulis, kemudian menganalisis permasalahan tersebut, dan menyampaikan penemuan dan solusi dari permasalahan di dalam sebuah diskusi. Pelaksanaan dalam kegiatan ini akan dilaksanakan oleh TIM Peneliti yang mempunyai latar belakang penelitian dibidang teknologi dan informasi, yang terdiri dari 3 orang:

1. Ketua tim peneliti, yang bertugas melakukan komunikasi awal, identifikasi dan analisis kebutuhan pelatihan, merumuskan sasaran atau tujuan pelatihan, mempersiapkan materi pelatihan dan ikut serta dalam penyampaian materi atau implementasi
2. Anggota Peneliti 1, mempunyai tugas mempersiapkan materi pelatihan dan implementasi.
3. Anggota Peneliti 2, mempunyai tugas mempersiapkan materi pelatihan dan implementasi.

3.2 Rencana Kegiatan

Dalam pelaksanaan pelatihan yang akan diberikan, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan:



Gambar 3.1, Skema Pelatihan

3.3 Rencana Kegiatan

Dalam pelaksanaan pelatihan yang akan diberikan, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan:

Tahap 1, Pra Pelatihan. Meliputi identifikasi dan analisis kebutuhan pelatihan, merumuskan sasaran atau tujuan pelatihan, mempersiapkan materi pelatihan. Sebelum pelatihan dimulai, tahap identifikasi materi secara spesifik yang benar-benar penting dan utama yang harus dikuasai oleh guru-guru SLB Pambudi Dharma. Identifikasi ini bertujuan untuk menyesuaikan antara materi dengan kebutuhan baik itu dalam kegiatan sehari-hari maupun dalam kegiatan penulisan Karya Tulis Ilmiah, dan lain sebagainya.

Tahap 2, Pelaksanaan Pelatihan. Dalam pelaksanaan pelatihan, peneliti akan melakukan implementasi berdasarkan dari hasil analisis dan identifikasi yang telah dilakukan pada tahap pra pelatihan. Pada pertemuan pertama, akan diadakan test terlebih dahulu. Test awal ini digunakan sebagai dasar evaluasi kemampuan guru-guru sesungguhnya dalam menggunakan aplikasi yang akan diberikan pada saat pertemuan selanjutnya. selain materi-

materi standar yang terdapat pada aplikasi, pelatihan ini juga akan memberikan materi berdasarkan kebutuhan rutin yang sering menjadi kendala pada sekolah baik itu secara individu maupun berkelompok.

Tahap 3, Pasca Pelatihan. Untuk mengetahui berhasil atau tidaknya suatu program pelatihan, perlu dilakukan evaluasi setelah program tersebut dilaksanakan. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk mengetahui apakah pelatihan yang telah dilaksanakan dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan. Bila mana terdapat kekurangan-keurangan dari program tersebut, maka dapat dilakukan perbaikan sehingga peneliti dapat meningkatkan program pelatihan dimasa yang akan datang.

3.3 Lokasi Pelatihan

Lokasi pelatihan berada di SLB Pambudi Dharma yang berlokasi di Jl. Kolonel Masturi Cimahi. Pelatihan akan menggunakan ruang serbaguna yang disediakan oleh pihak Sekolah.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tempat Kegiatan

Kegiatan pelaksanaan pelatihan ini dilaksanakan di SLB Pambudhi Dharma yang terletak di jalan Kolonel Masturi Cimahi. Kegiatan ini menggunakan ruangan serbaguna sederhana yang dimiliki SLB Pambudhi Dharma.

4.2 Peserta Kegiatan

Pada kegiatan pelatihan ini, peserta kegiatannya adalah guru-guru SLB Pambudhi Dharma Cimahi.

4.3 Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan terdiri dari beberapa orang dosen Politeknik Pos Indonesia dengan pesertanya adalah guru-guru SLB Pambudhi Dharma Cimahi.

TIM Pelaksanaan Kegiatan :

1. Supriady : Dosen D3 Teknik Informatika
2. Marwanto Rahmatulloh : Dosen D3 Teknik Informatika
3. Roni Habibi : Dosen D4 Teknik Informatika

Dosen di luar TIM yang terlibat dalam kegiatan ini adalah :

1. Woro Isti Rahayu

4.5 Materi Kegiatan

Materi MS. Excel dalam pelatihan ini terdiri dari 2 bagian, yang pertama adalah materi dasar dan menengah dalam proses menggunakan MS.Excel dasar. Bagian kedua adalah materi MS. Excel berdasarkan studi kasus, yaitu kasus yang sering dijumpai oleh pihak sekolah dalam mengerjakan administrasi sekolah maupun dalam pembuatan laporan lainnya.

4.6 Penyelesaian Masalah

Untuk mengatasi permasalahan yang sering dihadapi para guru di sekolah, materi pelatihan ini selain materi dasar MS.Excel dan penggunaan formula-formula nya, dibahas juga materi-materi yang khusus di temui dalam pekerjaan administrasi dan laporan sehari-hari, sehingga peserta pelatihan dapat mengenal dasar MS.Excel dan menerapkannya dalam pekerjaan administrasi sehari-hari maupun dalam pembuatan laporan karya ilmiah guru.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sindu Setiyawan, (2014). Deskripsi Kemampuan Guru SD Negeri Bakulan Dalam Menulis Karya Ilmiah Sebagai Pengembangan Profesi. Skripsi.

2. Mia, A dan Bambang H, (2015). Pelatihan Penulisan Karya Tulis Ilmiah Bagi Guru-Guru SMA 8 Kota Jambi. Vol. 30, Nomor 3 Juli – September 2015.
3. Sukarno, (2015). Kendala dan Upaya Pengembangan KeProfesian Guru Sekolah Dasar Melalui Kegiatan Penulisan Karya Ilmiah.
4. Abdal, (2007). Pembinaan Guru dalam Penyusunan Karya Tulis Sebagai Pengembangan dan Peningkatan Kompetensi Profesi Pendidik. Vol. 01, 2007, 10-20.
5. Ilfiandra, dkk. (2016). Pelatihan dan Pendampingan Penulisan Karya Tulis Ilmiah Bagi Guru SD. Vol. 1, No.1, Desember 2016, 70 – 81.

**JUDUL DITULIS DENGAN
FONT TIMES NEW ROMAN 12 CETAK TEBAL
(MAKSIMUM 12 KATA)**

Penulis1¹, Penulis2².dst. [Font Times New Roman 10 CetakTebaldanNamaTidakBolehDisingkat]
NamaFakultas, namaPerguruanTinggi¹, NamaFakultas, namaPerguruanTinggi²
email: penulis 1@abc.ac.id¹, email: penulis 2@cde.ac.id²

Abstrak [Times New Roman 11CetakTebal]

Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia yang berisikan isu-isu pokok, tujuan penelitian, metoda/pendekatan dan hasil penelitian. Abstrak ditulis dalam satu alenia, tidak lebih dari 200 kata. (Times New Roman 11, spasi tunggal).

Keywords: Maksimum 5 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma. [Font Times New Roman 11spasi tunggal]

Abstract [Times New Roman 11CetakTebaldan Miring]

Abstract ditulis dalam bahasa Inggris yang berisikan isu-isu pokok, tujuan penelitian, metoda/pendekatan dan hasil penelitian. Abstract ditulis dalam satu alenia, tidak lebih dari 200 kata. (Times New Roman 11, spasi tunggal, dan cetak miring).

Keywords: Maksimum 5 kata kunci dipisahkan dengan tanda koma. [Font Times New Roman 11spasi tunggal, dancetak miring]

1. PENDAHULUAN [Times New Roman 11 bold]

Pendahuluan mencakup latar belakang atas isu atau permasalahan serta urgensi dan rasionalisasi kegiatan (penelitian atau pengabdian). Tujuan kegiatan dan rencana pemecahan masalah disajikan dalam bagian ini. Tinjauan pustaka yang relevan dan pengembangan hipotesis (jika ada) dimasukkan dalam bagian ini. [Times New Roman, 11, normal].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan rancangan kegiatan, ruang lingkup atau objek, bahan dan alat utama, tempat, teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel penelitian, dan teknik analisis.[Times New Roman, 11, normal].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian. Hasil penelitian dapat dilengkapi dengan tabel, grafik (gambar), dan / atau bagan. Bagian pembahasan memaparkan hasil pengolahan data, menginterpretasikan penemuan secara logis, mengaitkan dengan sumber rujukan yang relevan.[Times New Roman, 11, normal].

4. KESIMPULAN

Kesimpulan berisi rangkuman singkat atas hasil penelitian dan pembahasan.[Times New Roman, 11, normal].

5. REFERENSI

Penulisan naskah dan sitasi yang diacu dalam naskah ini disarankan menggunakan aplikasi referensi (*reference manager*) sepertiMendeley, Zotero, Reffwork, Endnote dan lain-lain. [Times New Roman, 11, normal].