



**OPTIMASI PEMBAGIAN RUTE OPERASI
PUSAT LAYANAN INTERNET KECAMATAN BERGERAK
*OPTIMIZATION OF ROUTE OPERATIONS MOBILE INTERNET
SERVICE CENTRE DISTRICT***

Mukhlis Amin dan Herman

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Komunikasi dan Informatika Makassar

Jl. Abdurrahman Basalamah II No. 25 Makassar, Telp. 0411-4660084

mukhlis.amin@kominfo.go.id

Naskah diterima : 21 September 2015; Direvisi : 6 Oktober 2015; Disetujui : 13 Oktober 2015

Abstrak

Bantuan Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (MPLIK) diberikan kepada setiap Kabupaten/Kota untuk melayani masyarakat di seluruh kecamatan, namun jumlah MPLIK yang diberikan tidak sebanding dengan jumlah kecamatan di setiap daerah. Penelitian ini melakukan optimasi pembagian rute operasi MPLIK untuk mencari solusi pembagian rute terbaik agar dapat melayani masyarakat secara keseluruhan di wilayah kerjanya secara efektif dan efisien. Pembagian wilayah layanan dilakukan dengan menggunakan algoritma k-means sedangkan pencarian rute terbaik dilakukan dengan menerapkan algoritma koloni semut. Hasil penentuan rute dan siklus jadwal pelayanan MPLIK menunjukkan bahwa siklus layanan pada masing-masing kelompok agar seluruh desa dapat dilayani memungkinkan untuk dilakukan dalam 5 – 6 hari pelayanan dengan rata-rata waktu pelayanan (*online*) setiap desa dalam satu kilus adalah 1 – 3 jam.

Kata Kunci: MPLIK, optimasi, Algoritma Koloni Semut, k-means

Abstract

*Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (MPLIK) is given to each district/city to serve people in all districts, but the number of MPLIK has provided is not proportional to the number of districts in each region. This study did optimization of route operations division MPLIK to find the best route-sharing solution in order to serve society as a whole in the areas effectively and efficiently. The division of the service area is done by using k-means algorithm and the best route search performed by applying ant colony algorithm. Results of determining the route and cycle service schedule MPLIK indicates that the service cycle in each group so that the entire village can be served allowing it to be done within 5-6 days of service with average service time (*online*) every village in one cycle is 1-3 hours.*

Keywords: MPLIK, optimazation, Ant Colony Algorithm, k-means

PENDAHULUAN

Program MPLIK merupakan program Kementerian Komunikasi dan Informatika yang diselenggarakan oleh Balai Penyelia dan Pengelola Pembiayaan Telekomunikasi dan Informasi (BP3TI) Dirjen SDPPI sebagai bagian dari Kewajiban Pelayanan Universal (KPU/USO). Program *Universal Service Obligation* (USO) yang dananya bersumber dari kontribusi penyelenggara telekomunikasi sudah sangat tepat diharapkan dan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu program *Universal Service Obligation* (USO) yang dilaksanakan oleh pemerintah adalah penyediaan *Mobile* Pusat Layanan Internet Kecamatan (MPLIK) yang merupakan salah satu program Kementerian Komunikasi dan Informatika untuk mewujudkan “Desa Pinter” di seluruh wilayah Indonesia bekerja sama dengan provider telekomunikasi. MPLIK sendiri merupakan bentuk kepedulian provider telekomunikasi terhadap pembangunan di Indonesia dalam melakukan penetrasi Internet di Kawasan Timur Indonesia (KTI) dan Kawasan Barat Indonesia (KBI) di setiap kecamatan kepulauan terpencil. Integritas Nasional merupakan penangan untuk memberikan pelayanan publik salah satunya dengan menyediakan layanan internet melalui MPLIK.

Program MPLIK ini memiliki tujuan yang sangat baik dalam rangka mendedukasi masyarakat. Secara umum MPLIK ini merupakan sebuah *telecenter* yaitu tempat mengakses informasi, berkomunikasi dan mendapatkan layanan sosial dan ekonomi dengan menggunakan sarana teknologi informasi dan komunikasi berupa komputer dan sambungan ke internet. Kegiatan ini sesuai pula dengan “*World Summit Information*

Technology” yang dideklarasikan di Geneva tahun 2003 bahwa untuk tahun 2015 diharapkan seluruh desa di dunia sudah tehubung secara online. Selain itu *telecenter* diharapkan menjadi tempat dilaksanakannya kegiatan pemberdayaan masyarakat seperti pelatihan peningkatan keterampilan dan pengetahuan serta pelaksanaan kegiatan ekonomi masyarakat secara profesional.

Program KPU/USO secara keseluruhan mempunyai tujuan yang baik sebagaimana dipaparkan di atas. Oleh karena itu, semua pihak yang terlibat di dalamnya termasuk masyarakat sebagai pengguna perlu berpartisipasi dalam mensukseskannya. Sebagai peneliti, bagian yang dapat diambil dalam rangka mensukseskan program KPU/USO khususnya MPLIK adalah dengan melakukan kajian atau penelitian terkait pelaksanaan program tersebut. Penelitian terkait MPLIK telah beberapa kali dilakukan oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika. Yalia (2013) telah melakukan evaluasi kebijakan program MPLIK di Kabupaten Kuningan yang menunjukkan bahwa diperlukan pengendalian, pengawasan dan koordinasi yang baik dalam pengelolaan MPLIK. Hartiningsih (2013) meneliti implementasi MPLIK di Sulawesi Tengah, sedangkan Syarifuddin (2013) meneliti mekanisme pengelolaan MPLIK di Sulawesi Selatan. Selain itu, juga telah dilakukan studi pemanfaatan MPLIK yang dikhususkan di Kabupaten Pinrang (Djaffar, 2013). Seluruh penelitian tersebut hanya membahas seputar pengelolaan dan pemanfaatan MPLIK. Kementerian Koinfo belum pernah secara khusus melakukan penelitian untuk melakukan optimasi program MPLIK.

Program MPLIK merupakan program besar yang menghabiskan dana yang tidak sedikit. Oleh karena itu, perlu dilakukan langkah-langkah optimalisasi layanan MPLIK agar dapat melayani masyarakat dengan baik sesuai dengan tujuan dilaksanakannya. Usaha-usaha optimalisasi sudah MPLIK sudah seringkali dibicarakan dalam forum-forum pemerintah. Dinas Kominfo Kalimantan Timur telah melaksanakan kegiatan Koordinasi dan Sosialisasi Kegiatan Optimalisasi PLIK di Kalimantan Timur. Menurut Kepala Dinas Kominfo Kaltim, kegiatan layanan internet kecamatan yang telah berjalan perlu optimalisasi dalam isi atau konten, sehingga lebih memberikan manfaat langsung kepada masyarakat seperti informasi kesehatan, ekonomi, dan lain-lain (admin, 2012). Kegiatan senada juga telah dilaksanakan di Riau. Dinas Kominfo dan PDE Provinsi Riau telah melakukan dialog optimalisasi MPLIK yang telah melahirkan beberapa rekomendasi dimana salah satunya adalah “Perlu adanya perluasan layanan akses internet bagi masyarakat dan sebagai percepatan peningkatan keterjangkauan pemerataan layanan informasi untuk tujuan peningkatan kecerdasan warga dan kesejahteraan masyarakat” (Irvan, 2013). Penelitian terkait optimalisasi program KPU/USO pernah dilakukan oleh Susanto (2012). Hasil penelitian tersebut menemukan bahwa kendala pelaksanaan program KPU/USO adalah kurangnya sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat terkait program tersebut, sehingga disarankan untuk memanfaatkan potensi perguruan tinggi untuk pelaksanaan implementasi, sosialisasi dan mengedukasi masyarakat terkait program KPU/USO. Penelitian ini tentunya telah memberikan rekomendasi yang baik agar layanan KPU/USO bisa lebih optimal. Namun, disamping itu masalah

cakupan layanan MPLIK juga perlu dioptimalkan mengingat jumlah MPLIK yang beroperasi di setiap Kabupaten/Kota tidak sebanding dengan jumlah kecamatan yang harus dilayani. Posisi penelitian yang akan dilakukan ini adalah untuk memecahkan permasalahan cakupan wilayah layanan MPLIK yang belum pernah dibahas dalam penelitian-penelitian sebelumnya.

Penelitian ini melakukan optimalisasi pembagian rute layanan MPLIK agar seluruh wilayah dapat terlayani dengan efisien. Penelitian ini mengambil contoh pelayanan MPLIK di Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pengelolaan MPLIK di Luwu Timur cukup baik, pengelola memiliki keinginan yang besar untuk memanfaatkan MPLIK tersebut dan didukung dengan kesediaan pemerintah memberikan dukungan keuangan (BBPPKI Makassar, 2013). Data menunjukkan bahwa hanya ada lima MPLIK yang ada di Kabupaten Luwu Timur sementara jumlah kecamatan yang ada sebanyak 11 Kecamatan. Hal ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara jumlah MPLIK dengan luas wilayah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian guna memperoleh mekanisme pelayanan MPLIK sehingga cakupan daerah layanan MPLIK lebih optimal dengan biaya yang minimum. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan titik-titik pelayanan MPLIK, membagi wilayah operasional masing-masing unit MPLIK dan, menentukan rute masing-masing unit MPLIK. Berdasarkan permasalahan di atas maka pertanyaan penelitian yang perlu dipecahkan adalah : Dimana sebaiknya titik-titik pelayanan MPLIK ditempatkan, lalu bagaimana pembagian wilayah pelayanan MPLIK dan Bagaimana rute pelayanan MPLIK.

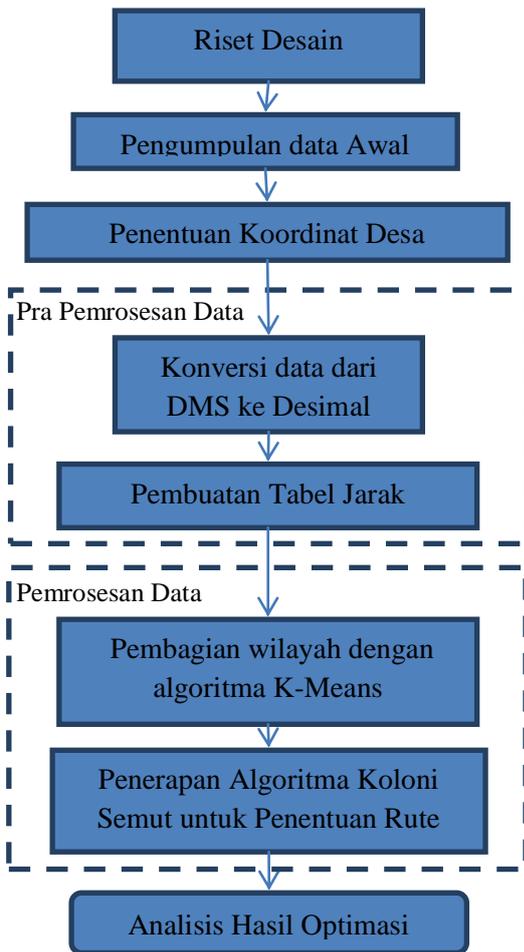
Pembagian wilayah operasional dapat dilakukan dengan teknik *clustering*. Analisa *cluster* telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk penelitian pasar, pengenalan pola, data analisis, dan pengolahan gambar. Dalam bisnis, *clustering* dapat membantu pengelola pasar untuk menemukan kelompok yang berbeda dalam basis pelanggan dan mencirikan kelompok pelanggan berdasarkan pola pembelian. Dalam biologi, dapat digunakan untuk menurunkan taksonomi tumbuhan dan hewan, mengkategorikan gen dengan fungsi yang sama, dan mendapatkan gambaran ke dalam struktur yang melekat dalam populasi. *Clustering* juga dapat membantu dalam identifikasi bidang penggunaan lahan yang sama dalam sebuah database observasi bumi dan identifikasi kelompok rumah di kota menurut jenis rumah, nilai dan lokasi geografis, serta identifikasi kelompok pemegang polis asuransi mobil dengan biaya klaim rata-rata tinggi. *Clustering* adalah bidang penelitian yang menantang di mana aplikasi potensial menimbulkan kebutuhan khusus mereka sendiri (Han dan Kamber, 2007).

METODE

Penelitian ini melakukan simulasi penentuan rute pelayanan MPLIK dengan menggabungkan metode k-means untuk pembagian wilayah dan algoritma koloni semut untuk menentukan rute terbaik. Sebelum simulasi dilakukan, terlebih dahulu dilakukan pengumpulan data awal di lapangan untuk menggali data dukung yang dibutuhkan untuk pencarian solusi. Pengumpulan data dilakukan

dengan mengamati secara langsung kondisi pelaksanaan program MPLIK serta menggali pendapat dan keinginan pengelola maupun pemerintah daerah setempat dalam memanfaatkan MPLIK tersebut. Secara garis besar, langkah-langkah penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.

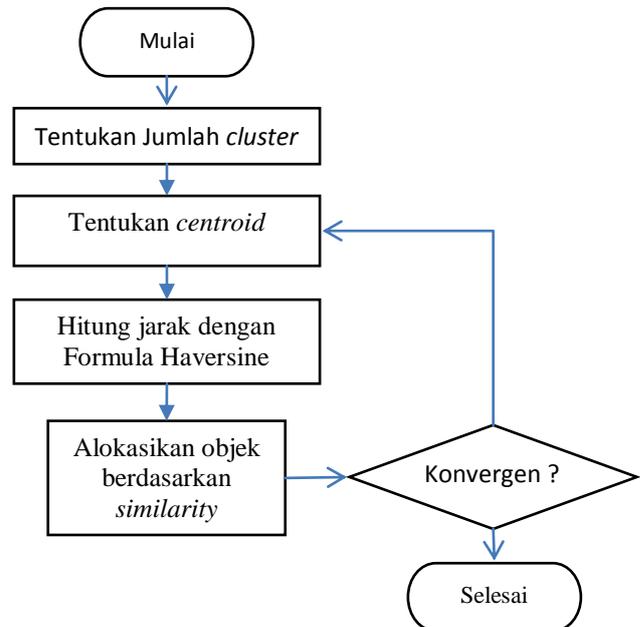
Data penelitian ini bersumber dari peta wilayah Luwu Timur. Dari peta wilayah Luwu Timur, ditentukan titik-titik koordinat setiap desa sebagai titik pelayanan MPLIK. Sebelum data diolah, dilakukan pra-pemrosesan data dimana data yang telah diinventarisir berupa titik-titik koordinat desa akan disesuaikan untuk mendapatkan data inputan yang sesuai dengan tahapan selanjutnya. Data koordinat desa yang telah ditentukan dikonversi dari bentuk DMS ke bentuk desimal, setelah itu dilakukan pembuatan tabel jarak yang menunjukkan jarak masing-masing desa dengan desa yang lainnya. Penentuan jarak antar masing-masing desa dilakukan dengan menggunakan *google map*. Pemilihan *google map* dalam pengukuran jarak didasarkan pada kelebihan *google map* yang merupakan salah satu alternatif dalam memanfaatkan fasilitas berbasis lokasi tanpa harus membangun peta geospasial. Selain fitur yang berbayar *google map* juga menyediakan fitur gratis untuk pengaksesan fitur tertentu khususnya dalam perhitungan jarak. Hasil pengukuran jarak yang didapatkan dengan *google map* akan mendekati jarak sebenarnya karena telah memperhitungkan rute atau jalur jalan.



Gambar 1 Metodologi Penelitian

Setelah dilakukan pra pemrosesan data, data jarak kemudian diproses untuk mendapatkan pembagian wilayah operasi masing-masing unit MPLIK. Pembagian wilayah dilakukan dengan *clustering* menggunakan algoritma *k-means* (MacQueen, 1967). *Clustering* merupakan salah satu metode *Data mining* yang tidak memerlukan pelatihan (*unsupervised analysis*), *k-means* merupakan salah satu metode *cluster analysis* non hirarki yang berusaha untuk mempartisi data yang ada kedalam satu atau lebih *cluster* atau kelompok data berdasarkan karakteristiknya. Algoritma *k-means* adalah metode yang bertujuan untuk mengelompokkan objek atau data sedemikian rupa sehingga jarak tiap objek ke pusat *cluster* (*centroid*) adalah minimum, titik pusat *cluster* terbentuk dari

rata-rata nilai dari setiap variabel. Secara umum, algoritma *k-means* yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram Alir Algoritma K-Means

Jika diberikan sekumpulan data $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$ maka algoritma *k-means* akan mempartisi X dalam k buah *cluster*, setiap *cluster* memiliki *centroid* (titik tengah) atau mean dari data-data dalam *cluster* tersebut. Pada tahap awal, algoritma *k-means* akan memilih secara acak k buah data sebagai *centroid* (titik tengah), kemudian jarak antara data dengan *centroid* dihitung dengan menggunakan formula Heversine. Pada penelitian ini, ditentukan jumlah k (cluster) sebanyak 5 yang disesuaikan dengan jumlah unit MPLIK yang tersedia. Haversine formula merupakan salah satu fungsi jarak yang digunakan untuk mendapatkan/mengukur jarak antara 2 titik koordinat data geospasial.

Haversine formula, pertama kali dipublikasikan oleh Sinnott, R. W pada tahun 1984 dalam *Sky & Telescope Magazine*, *haversine formula* merupakan persamaan yang digunakan

untuk menghitung jarak antara dua titik atau koordinat pada lingkup dari bujur dan lintang. Posisi bumi direpresentasikan dengan posisi garis lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*). Formulasi haversine telah memperhitungkan bentuk bumi yang bulat (*spherical earth*) dengan mengabaikan faktor bahwa bumi itu sedikit elips (*elipsodial factor*). Formula haversine ditunjukkan sebagai berikut (Sinnott, 1998):

$$\begin{aligned}
 a &= \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos(lat_1) \cdot \cos(lat_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right) \\
 c &= 2 \cdot \text{atan2}(\sqrt{a}, \sqrt{1-a}) \\
 d &= R \cdot c
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Keterangan :

- R = jari-jari bumi sebesar 6371 (Km)
- Δlat = besaran perubahan latitude (Km)
- $\Delta long$ = besaran perubahan longitude (Km)
- c = besaran perpotongan sumbu (Km)
- d = jarak (Km)

Setelah menghitung jarak setiap data dengan titik tengah (*centroid*), data akan ditempatkan dalam *cluster* yang terdekat dihitung dari titik tengah *cluster*. *Centroid* baru akan ditetapkan jika semua data sudah ditempatkan dalam *cluster* terdekat. Perhitungan *centroid* baru dilakukan dengan menggunakan rumus berikut (Saepullah, 2010):

$$C_k = \frac{\sum_{i=1}^{N_k} X_i}{N_k} \tag{2}$$

dimana:

- C_k : *centroid* pada *cluster* ke *k*
- X_i : Data ke *i*
- N_k : Banyaknya objek/jumlah data yang menjadi anggota *cluster* ke *k*.

Setelah *centroid* baru diperoleh, selanjutnya proses *k-means* diulang dengan menggunakan

centroid baru. Jika hasil *cluster* yang baru sama dengan hasil *cluster* sebelumnya (konvergen) maka proses *k-means* terhenti. Jika berbeda, maka proses diulang kembali hingga kondisi konvergen tercapai.

Setelah didapatkan kelompok-kelompok desa, kemudian dilakukan pencarian rute terpendek dengan menggunakan Algoritma Koloni Semut. Secara umum penerapan algoritma koloni semut untuk mendapatkan jalur yang terpendek adalah sebagai berikut (Mindaputra, 2009):

1. Menentukan *pheromone* awal masing-masing semut. Tapi sebelum itu tentukan terlebih dahulu banyaknya semut dalam proses tersebut, setelah itu tentukan titik awal masing-masing semut.
2. Setelah itu tentukan titik selanjutnya yang akan dituju, ulangi proses sampai semua titik terlewati. Jika titik yang dimaksud bukanlah titik yang akan dilalui, maka kembali ke titik sebelumnya.
3. Apabila telah mendapatkan titik yang dituju, *pheromone* masing-masing pada titik tersebut diubah (*pheromone lokal*)
4. Setelah proses diatas selesai, hitung panjang lintasan masing-masing semut.
5. Kemudian akan didapatkan panjang lintasan yang minimal.
6. Ubah *pheromone* pada titik-titik yang termuat dalam lintasan tersebut
7. Setelah semua proses telah dilalui, maka akan didapatkan lintasan dengan panjang lintasan yang terpendek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan MPLIK di Luwu Timur

Kabupaten Luwu Timur mendapatkan bantuan *mobile* PLIK sebanyak 5 (lima) unit yang pengelolaannya dibawah koordinasi Bidang

Kominfo, Dinas Perhubungan dan Kominfo Luwu Timur. Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Bidang Kominfo Dishubkominfo Kab. Luwu Timur dapat dinyaakan bahwa pengelolaan MPLIK di Luwu Timur cukup baik. Pada awal-awal pengoperasian MPLIK sejak diserahkan kepada pemerintah Kab. Luwu Timur, Dishubkominfo mengoperasikan MPLIK melalui anggaran pemerintah daerah sampai dikeluarkannya Petunjuk Teknis Operasional MPLIK oleh BP3TI Kementerian Kominfo. Berdasarkan juknis tersebut, maka biaya operasional MPLIK secara keseluruhan ditanggung oleh pihak penyedia sedangkan pemerintah daerah dalam hal ini Dishubkominfo hanya mengawasi dan mengkoordinir kegiatan operasionalnya. Salah satu kekurangan pengelolaan MPLIK di Luwu Timur saat ini adalah tidak adanya jadwal dan tempat layanan yang jelas dan terorganisir. Mobil MPLIK biasanya hanya memilih beroperasi di sekolah-sekolah swasta atau tempat-tempat keramaian. Seluruh SMP dan SMA Negeri di Luwu Timur saat ini telah terjangkau oleh internet, sehingga pemilihan lokasi di sekolah negeri dinilai tidak perlu. Namun demikian, sebaiknya lokasi operasi juga dapat ditentukan dengan menysasar semua segmen masyarakat, tidak hanya kepada pelajar saja sehingga pemilihan tempat keramaian juga harus diatur dengan baik.

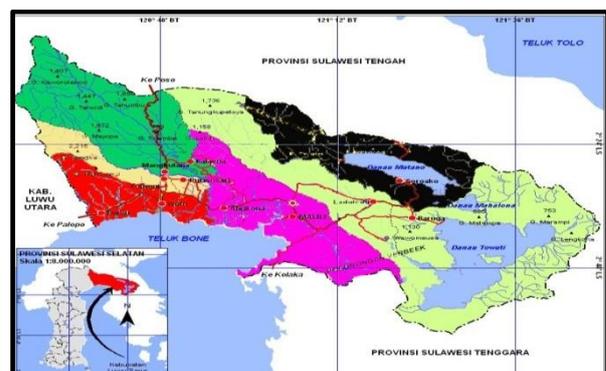
Pemerintah Kab. Luwu Timur membagi wilayah operasional MPLIK menjadi 5 (lima) wilayah sesuai dengan jumlah MPLIK yang dimiliki. Pembagian wilayah tersebut ditunjukkan pada Tabel

1 dimana masing-masing unit melayani dua kecamatan.

Tabel 1 Pembagian Wilayah Operasional MPLIK di Luwu Timur

No	Plat Kendaraan	Wilayah Operasional
MPLIK 1	B 9589 LZ	Kec. Burau dan Wotu
MPLIK 2	B 9156 MA	Kec. Malili dan Angkona
MPLIK 3	B 9614 LZ	Kec. Mangkutana dan Kalaena
MPLIK 4	B 9003 MA	Kec. Tomoni dan Tomoni Timur
MPLIK 5	B 9965 LZ	Kec. Wasuponda dan Towuti

Dari sebelas kecamatan yang ada di Luwu Timur, hanya sepuluh kecamatan saja yang dilayani oleh MPLIK. Satu kecamatan yaitu Kecamatan Nuha tidak dilayani MPLIK karena dinilai telah memiliki fasilitas internet di hampir seluruh wilayahnya yang kapasitasnya lebih besar daripada MPLIK sehingga MPLIK yang ada lebih dimanfaatkan untuk daerah-daerah yang belum memiliki fasilitas internet yang memadai. Peta pembagian wilayah operasional MPLIK di Luwu Timur ditunjukkan pada Gambar 3.



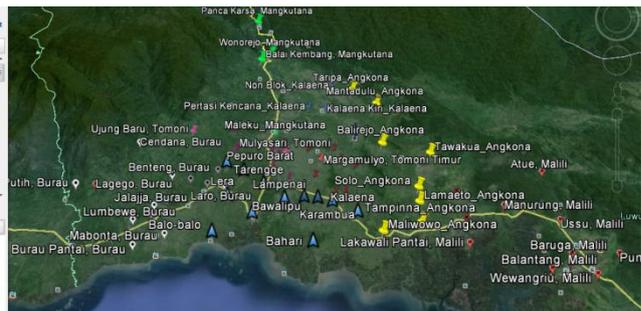
Gambar 3 Peta Wilayah Operasional MPLIK di Luwu Timur

Bagian berwarna merah adalah wilayah MPLIK 1, bagian berwarna ungu adalah wilayah MPLIK 2, bagian berwarna hijau tua adalah wilayah MPLIK 3, yang berwarna krem adalah wilayah MPLIK 4 dan bagian yang berwarna hijau muda adalah wilayah MPLIK 5, sedangkan bagian yang berwarna hitam adalah wilayah Kec. Nuha yang tidak dilayani oleh MPLIK. Berdasarkan peta wilayah operasional MPLIK di Luwu Timur, terlihat adanya perbedaan luas wilayah operasional masing-masing unit MPLIK yang cukup signifikan sehingga jika MPLIK diharapkan dapat melayani seluruh wilayah, maka beban masing-masing unit akan berbeda. Pembagian wilayah operasional ini harus diatur dengan baik agar MPLIK dapat menjangkau seluruh wilayah dan beban masing-masing unit lebih merata.

MPLIK adalah program Kementerian Kominfo sebagai kewajiban pelayanan yang diberikan kepada masyarakat secara keseluruhan yang sumber dananya berasal dari kompensasi penyelenggaraan telekomunikasi. Dalam pelaksanaan programnya, Kementerian Kominfo bekerja sama dengan pihak ketiga (penyedia) untuk mengadakan dan mengoperasikan MPLIK. Pengelolaan MPLIK diberikan kepada Pemerintah daerah ataupun pihak-pihak lain yang ingin mengelolanya dengan perjanjian bahwa pengelola harus menjamin keberlangsungan penggunaan MPLIK dengan tetap terhubung (*connect*) minimal 4 jam sehari. Dalam kurun waktu minimal 5 tahun, operasional MPLIK akan dievaluasi, dan jika telah memenuhi target yang ditentukan maka pengelolaan dan pengoperasian MPLIK sampai pada kepemilikan MPLIK akan diberikan sepenuhnya kepada pemerintah daerah atau pengelolanya. Untuk itu, pemerintah Kab. Luwu Timur tetap berkomitmen

untuk mengelola MPLIK dengan baik dan mengikuti petunjuk teknis pengelolaan MPLIK, dengan harapan pada lima tahun setelahnya dapat menjadi milik dan tanggung jawab pemerintah daerah. Pemerintah Kabupaten Luwu Timur siap menganggarkan biaya operasional MPLIK yang jauh lebih besar dari biaya operasional MPLIK saat ini sehingga pemanfaatan MPLIK dapat lebih dioptimalkan, salah satu contohnya dengan menambah jam operasional MPLIK setiap harinya.

Berdasarkan temuan di lapangan, penjadwalan maupun lokasi pelayanan MPLIK belum diatur maka diusulkan agar MPLIK beroperasi di setiap desa yang ada di setiap kecamatan. Jumlah titik lokasi pelayanan MPLIK yang ditentukan sebanyak 95 desa yang tersebar di 10 kecamatan di Luwu Timur. Gambaran hasil penentuan titik koordinat setiap desa ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Hasil penentuan titik koordinat desa

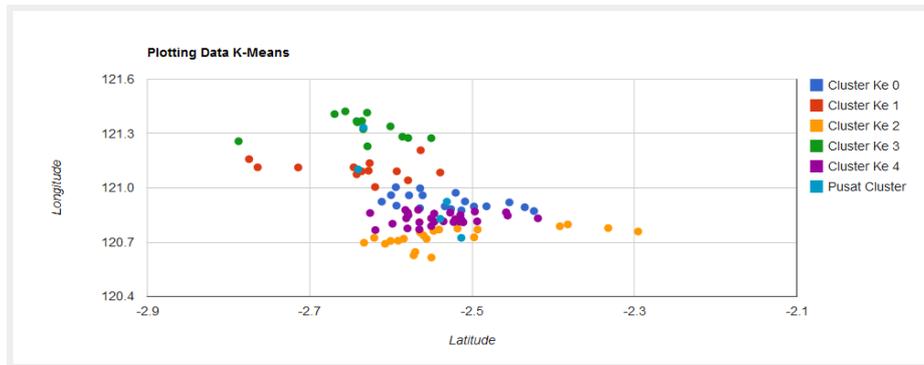
Pembagian Wilayah Layanan MPLIK

Pembagian wilayah layanan MPLIK (*clustering*) dilakukan dengan menggunakan algoritma k-means. Untuk memperoleh hasil pengelompokan yang terbaik, dilakukan beberapa percobaan. Hasil simulasi clustering ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil penelitian, dimana telah dipaparkan enam hasil percobaan yang hasilnya cukup baik. Pembagian wilayah operasi MPLIK dilakukan dengan menggunakan algoritma

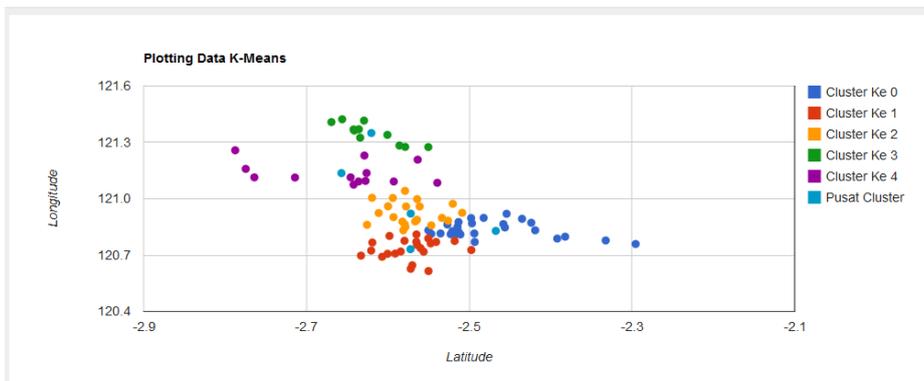
k-means. Jumlah *cluster* ditentukan sebanyak 5 sesuai dengan jumlah unit MPLIK yang ada.

Tabel 2 Hasil Percobaan Clustering Wilayah Layanan MPLIK di Luwu Timur

Perc.	Clus0	Clus1	Clus2	Clus3	Clus4
1	22	38	7	13	15
2	13	21	29	12	20
3	13	34	10	13	25
4	18	13	22	13	29
5	28	22	21	11	13
6	15	23	31	14	12



Gambar 5 Plotting pembagian cluster simulasi-4



Gambar 6 Plotting pembagian cluster simulasi-5

Clustering dilakukan beberapa kali untuk mendapatkan distribusi pembagian jumlah anggota *cluster* yang seimbang. Dari enam percobaan yang ditampilkan, percobaan yang memiliki distribusi pembagian kelompok dengan jumlah anggota yang paling seimbang adalah percobaan ke-4 dan ke-5 dimana jumlah maksimal anggota kelompok sebanyak pada percobaan ke-4 adalah 29 desa dan pada percobaan ke-5 adalah 28 desa. Dari jumlah anggota kelompok yang terbanyak, percobaan ke-5 lebih baik dibandingkan dengan percobaan ke-4. Namun jika ditinjau dari jumlah anggota kelompok

yang paling sedikit, percobaan ke-4 lebih baik dibandingkan percobaan ke-5 dimana jumlah anggota kelompok yang paling sedikit pada percobaan ke-4 adalah 13 sedangkan pada percobaan ke-5 adalah 11 desa. *Plotting* data *k-means* untuk percobaan ke-4 dan ke-5 masing-masing ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

Penentuan Rute Pelayanan MPLIK

Penentuan rute pelayanan MPLIK dilakukan dengan menggunakan algoritma koloni semut. Algoritma koloni semut diterapkan pada bahasa java

script dengan mengacu pada *A Java Framework For Ant Colony System* yang dikembangkan oleh Chirico (Chirico, 2004).

Rekapitulasi hasil penentuan rute terbaik untuk setiap *cluster* pada enam percobaan yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan rekapitulasi ini dapat dilihat bahwa jika ditinjau dari

akumulasi total jarak tempuh yang harus dilalui oleh seluruh unit MPLIK yang paling pendek adalah pada percobaan ke-5 dengan total jarak tempuh kelima unit MPLIK yang harus dilalui adalah 560,113 km. Hasil ini cukup berbeda dibandingkan total jarak tempuh dari hasil percobaan ke-4. Terdapat selisih sekitar 50 km.

Tabel 3 Rekapitulasi Hasil Percobaan Rute Terbaik Per-cluster

Percobaan	Jarak Tempuh Cluster (km)					Total (km)
	0	1	2	3	4	
1	106,953	148,073	99,09	111,697	124,613	590,426
2	114,698	104,96	187,863	111,698	96,382	615,601
3	117,433	129,195	111,957	111,886	117,76	588,231
4	100,783	118,038	177,212	111,886	105,762	613,681
5	179,925	107,202	109,766	42,634	120,586	560,113
6	90,827	185,714	115,245	129,599	85,933	607,318

Berdasarkan hasil percobaan *clustering* dan penentuan rute terbaik dapat diputuskan bahwa pembagian *cluster* dan rute terbaik yang diusulkan adalah sesuai hasil percobaan ke-5 meskipun hasil percobaan ke-5 menunjukkan distribusi pembagian desa yang tidakimbang dari segi jarak tempuh masing-masing *cluster*. Namun, hal ini diharapkan dapat mengurangi biaya operasional pada salah satu unit MPLIK. Pada percobaan ke-5, anggota *cluster* 0 terdiri dari desa-desa yang berasal dari lima kecamatan sementara *cluster* 1 terdiri dari desa-desa yang berasal dari tiga kecamatan. Setaip kecamatan terbagi dalam dua *cluster* yang berbeda kecuali kecamatan Mangkutana, Kalaena, Burau dan Towuti. Data selengkapnya mengenai keanggotaan

setiap *cluster* ditunjukkan pada Tabel 4. Hasil pembagian kelompok ini berbeda dengan pembagian wilayah operasional MPLIK saat ini yang mendasarkan pada pembagian berdasarkan kecamatan dimana masing-masing MPLIK melayani dua kecamatan.

Berdasarkan jumlah desa dan total jarak yang harus ditempuh oleh masing-masing unit MPLIK, dengan memperhitungkan waktu instalasi/positioning MPLIK selama rata-rata setengah jam per lokasi, waktu layanan minimum per unit MPLIK selama seminggu adalah 30 jam dan waktu perjalanan (estimasi kecepatan mobil 50 km/jam) maka dapat dihitung siklus layanan pada masing-masing kelompok.

Tabel 4 Keanggotaan dan Rute Operasional Setiap Cluster

Kelompok	Usulan Wilayah dan Rute Operasional	
	Desa	Kecamatan
<i>Cluster 0</i>	Bangun Karya → Bayondo → Tadulako → Beringin Jaya → Tomoni → Mandiri → Lestari → Mulyasari → Bangun Jaya → Purwosari → Margamulyo → Patengko → Manggala → Maleku → Kalpataru → Pertasi Kencana → Kalaena Kiri → Sumber Agung → Argomulyo → Mantadulu → Taripa → Non Blok → Teromu → Balai Kembang → Wonorejo → Panca Karsa → Kasintuwu → Margolembo	Tomoni, Tomoni Timur, Mangkutana, Kalaena, Angkona
<i>Cluster 1</i>	Burau Pantai → Lumbewe → Burau → Jalajja → Lambarese → Bonepute → Lanosi → Lewonu → Laro → Cendana Hijau → Pepuro Barat → Sumber Alam → Ujung Baru → Tarengge → Bawaipu → Lera → Balo-balo → Mabonta → Benteng → Lagego → Lauwo → Batu Putih	Burau, Wotu, Tomoni,
<i>Cluster 2</i>	Bahari → Lampenai → Maramba → Kanawatu → Karambua → Manunggal → Alam Buana → Cendana Hitam Timur → Cendana Hitam → Kertoraharjo → Kalaena(Wotu) → Maliwowo → Tampina → Solo → Lamaeto → Lakawali Pantai → Lakawali → Manurung → Tarabbi → Tawakua → Balirejo	Wotu, Tomoni Timur, Angkona, Malili
<i>Cluster 3</i>	Loeha → Timampu → Pekaloe → Wawondula → Langke Raya → Baruga → Lioka → Asuli → Wasuponda → Tabarano → Ledu-ledu	Towuti, Wasuponda
<i>Cluster 4</i>	Laskap → Pongkeru → Harapan → Pasi-pasi → Puncak Indah → Wewangriu → Balantang → Malili → Baruga (Malili) → Ussu → Atue → Kawata → Balambano	Malili, Wasuponda

Tabel 5 Hasil Perhitungan Siklus Pelayanan MPLIK

Cluster	Jumlah Desa	Jarak Tempuh	Waktu Tempuh (jam)	Waktu Instalasi (jam)	Waktu Total (jam)	Siklus (hari)	Waktu Online (jam)
0	28	179,925	3,5985	14	41,5985	5,95	1,07
1	22	107,202	2,14404	11	37,14404	5,39	1,36
2	21	109,766	2,19532	10,5	36,69532	5,34	1,43
3	11	42,634	0,85268	5,5	30,35268	4,54	2,73
4	13	120,586	2,41172	6,5	32,91172	4,86	2,31

Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 5. Masing-masing *cluster* dapat melayani seluruh desa anggotanya dalam 5 – 6 hari dengan jam kerja perhari selama 8 jam. Setiap desa dapat dilayani MPLIK selama 1 sampai 3 jam setiap kali beroperasi. Agar dapat lebih seimbang, pengelola MPLIK dapat menambah waktu *online* pada *cluster* 3 dan 4 sehingga siklus masing-masing unit menjadi 6 hari.

PENUTUP

Penelitian ini telah mengidentifikasi perlunya optimalisasi pelayanan MPLIK khususnya pada cakupan wilayah layanannya. Penelitian ini juga telah melakukan optimalisasi pembagian rute pelayanan MPLIK di Luwu Timur dan mengusulkan agar titik-titik operasi MPLIK diletakkan di desa-desa khususnya kantor-kantor

desa untuk dimanfaatkan oleh masyarakat. Agar seluruh desa dapat dijangkau, 5 unit MPLIK dibagi dalam lima kelompok wilayah operasi dimana rute masing-masing unit telah ditentukan dan dijadwalkan. Jumlah keanggotaan masing-masing kelompok yang diusulkan adalah sebanyak 28, 22, 21, 13, dan 11 desa. Hasil penentuan rute dan siklus jadwal pelayanan MPLIK menunjukkan bahwa siklus layanan pada masing-masing kelompok agar seluruh desa dapat dilayani memungkinkan untuk dilakukan dalam 5 – 6 hari pelayanan dengan rata-rata waktu pelayanan (*online*) setiap desa dalam satu hari adalah 1 – 3 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jadwal operasi layanan MPLIK belum dapat dilakukan dengan optimal dikarenakan jumlah titik/desa yang harus dilayani tidak sebanding dengan jumlah unit MPLIK yang ada. Agar pemberian bantuan lebih optimal, sebaiknya desa-desa yang telah terjangkau oleh layanan internet sebaiknya direduksi. Dengan berakhirnya program MPLIK yang selama ini dilakukan, perlu digalakkan program-program lain seperti *mobile broadband*, *wifi-id* dan *Mobile Community Access Point* (MCAP) yang diharapkan dapat menambah jangkauan layanan internet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BBPPKI Makassar yang telah mendanai penelitian ini. penulis juga sangat berterima kasih atas bantuan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini khususnya kepada Saudara Rudy Hermayadi, Ibu Dra. Rohana, dan kepada Kepala Bidang Kominfo, Dishubkominfo Kab. Luwu Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- admin. (2012, 7 26). *Pemerintah Optimalkan Layanan PLIK dan MPLIK*. Dipetik 2 18, 2014, dari VivaBorneo.com: <http://www.vivaborneo.com/pemerintah-optimalkan-layanan-plik-dan-mplik.htm>
- Djaffar, R. (2013). *Studi Pemanfaatan Mobile Pelayanan Internet Kecamatan (MPLIK) di Kabupaten Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan*. Makassar: BBPPKI Makassar.
- Hartiningsih. (2013). Implementasi MPLIK (Mobil Pusat Layanan Informasi Kecamatan) Sebagai Upaya Menuju Masyarakat Informasi (Observasi di Provinsi Sulawesi Tengah, Kota Palu dan Kecamatan Marawola). *Jurnal Penelitian Pers dan Komunikasi Pembangunan*, 70-86.
- Irvan. (2013, Juli 3). Dipetik Feb 18, 2014, dari Media Center Riau: <http://mediacenter.riau.go.id/berita-557-dialog-optimalisasi-mencari-solusi-kendala-operasional-mplik.html>
- MacQueen, J. (1967). Some method for classification and analysis of multivariate observation. *5th Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*.
- Mindaputra, E. (2009). *Penggunaan Algoritma Ant Colony System dalam Traveling Salesman Problem (TSP) pada PT. Eka Jaya motor*. Semarang: Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
- Saepullah, D. (2010). *Analisis Data Mining K-Means Cluster Analysis untuk Data Berjenis Biner*. Bandung: Unpad.
- Santosa, B., & Willy, P. (2011). *Metode Metaheuristik Konsep dan Implementasi*. Guna Widya.

- Sinnott, R. W. (1998). Virtues of The Haversine. *Sky and Telescope*, 68(2), 159.
- Susanto, I. (2012). Model Pemberdayaan Optimalisasi Layanan Jasa Akses Telekomunikasi dan Informatika KPU/USO Lintas Perguruan Tinggi di Kabupaten Purbalingga. *Seminar Nasional Ilmu Komputer Universitas Diponegoro 2012* (hal. 191-200). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Syarifuddin. (2013). Mekanisme Pengelolaan Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan di Sulawesi Selatan. *Jurnal Pekommas*, 113-120.
- Yalia, M. (2013). Evaluasi Kebijakan Program Mobile Pusat Layanan Internet Kecamatan (MPLIK). *Jurnal Penelitian Komunikasi*, 205-220.

