

Information System, Technology & Communication

Prototipe Aplikasi Tingkat Efisiensi Pusat Kesehatan Masyarakat Kota Lhokseumawe Dengan Metode DEA

Indra Pilianti D dan Dahlan Abdullah*

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara, Indonesia

*Corresponding Author: dahlan@unimal.ac.id

Abstrak – Puskesmas merupakan unit pelaksana teknis dinas kesehatan dan bertanggungjawab menyelenggarakan upaya kesehatan perorangan dan upaya kesehatan masyarakat sebagai sarana pelayanan kesehatan tingkat pertama. Puskesmas merupakan sarana yang tepat sebagai ujung tombak dalam mewujudkan masyarakat yang sehat dan sejahtera. Namun seringkali keberadaan puskesmas ini dihadapi oleh beberapa kendala seperti jumlah Puskesmas yang tidak sebanding dengan jumlah penduduk di setiap kecamatan yang ada di kota Lhokseumawe. Minimnya SDM di Puskesmas dan penyebaran tenaga kerja yang tidak merata antar Puskesmas dan juga fasilitas yang didapatkan. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode Data Analysis Envelopment (DEA) dengan model CCR. Variabel input yang digunakan yaitu jumlah tenaga medis, jumlah pengguna BPJS, jumlah Posyandu, jumlah ketersediaan obat, fasilitas medis. Sedangkan variabel output yaitu jumlah pasien umum, jumlah pasien BPJS, jumlah pelayanan kesehatan terhadap Balita. Sampel penelitian ini menggunakan 6 Puskesmas di Kota Lhokseumawe. Data yang digunakan adalah data yang diambil dari Dinas Kesehatan, Puskesmas dan sumber lainnya.

Kata Kunci: Efisiensi, Puskesmas, Data Envelopment Analysis

1 Pendahuluan

Suksesnya pembangunan nasional tidak terlepas dari suksesnya pembangunan suatu daerah. Salah satu yang mempengaruhi suksesnya pembangunan suatu daerah adalah dengan adanya peningkatan kualitas dalam bidang pelayanan kesehatan. Kesehatan adalah salah satu bidang yang tengah ditingkatkan oleh pemerintah untuk saat ini [1].

Peningkatan mutu pelayanan kesehatan menjadi isu utama dalam pembangunan kesehatan baik secara nasional maupun secara internasional. Hal ini didorong karena semakin besarnya tuntutan terhadap pelayanan kesehatan untuk mampu memberikana pelayanan yang terbaik terhadap pasien [2].

Salah satu fasilitas kesehatan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah Puskesmas [3]. Puskesmas sebagai salah satu pelayanan kesehatan yang sudah mengalami banyak kemajuan. Penyelenggaraan pelayanan kesehatan membutuhkan berbagai macam sumber daya, salah satu pilar utama terselenggaranya pelayanan kesehatan adalah ketersediaan tenaga medis. Semakin banyak tenaga medis semakin baik pula pelayanan dalam instansi tersebut. Di Lhokseumawe, terdapat beberapa puskesmas yang pelayanan kesehatannya cukup efektif. Selama ini di kota Lhokseumawe belum pernah dilakukan proses pengukuran *efisiensi* antara puskesmas satu dengan puskesmas lainnya. Belum diketahui puskesmas di kota

Lhokseumawe sudah optimal atau belum optimal terhadap pelayanan kesehatan. Berbagai upaya dilakukan agar kinerja pelayanan dapat dilakukan dengan maksimal. Dalam hal ini kemampuan dasar dan pengelolaan sumber daya dapat dilihat tingkat *efisiensi* pelayanan di Lhokseumawe.

Efisiensi adalah rasio antara *output* dengan *input* [4]. Maka untuk mengukur sekaligus membandingkan *efisiensi* antara puskesmas, maka dilakukanlah penelitian dengan menggunakan metode *Data Envelopment Analysis (DEA)* [5]. DEA adalah teknik berbasis pemrograman linear untuk mengevaluasi efisiensi relatif dari unit pengambilan keputusan, dengan cara membandingkan antara DMU satu dengan DMU lain yang memanfaatkan sumber daya yang sama untuk menghasilkan output yang sama [6]. Tujuan akhir dari DEA dimaksudkan sebagai metode untuk evaluasi kinerja dan *benchmarking* [7]. Efisiensi relatif dari DMU diukur dengan memperkirakan rasio bobot output untuk suatu input dan membandingkannya dengan DMU lainnya. DMU yang mencapai efisiensi 100% dianggap efisien sedangkan DMU dengan nilai dibawah 100% dianggap tidak efisien. DEA mengidentifikasi satu set DMU yang efisien dan digunakan sebagai tolak ukur untuk perbaikan DMU yang tidak efisien. DEA juga memungkinkan melakukan perhitungan jumlah yang diperlukan untuk perbaikan dalam input dan output pada DMU sehingga menjadi efisien [8]. Analisis ini

berguna untuk mengukur tingkat kinerja atau efisiensi suatu unit pengambilan keputusan yang disebut dengan *Decision Making Unit* (DMU) [9].

Akan dirancang sebuah aplikasi untuk mengetahui tingkat efisiensi puskesmas. Rancangan aplikasi ini berbentuk basis web dimana Dinas Kesehatan Lhokseumawe dapat mengetahui dengan mudah puskesmas yang efisien. Pada rancangan ini menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan juga *MySQL*. Dimana pengertian dari PHP ini sendiri adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menerjemahkan baris kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *server-side* yang dapat ditambahkan ke dalam HTML. Pada penelitian ini dilakukan untuk 6 Puskesmas yang terdapat pada kota Lhokseumawe yang diantaranya memiliki fasilitas rawat inap, dokter umum, dokter gigi, perawat, dan bidan. Hasil dari penelitian ini dapat membantu puskesmas dalam upaya perbaikan dan peningkatan fasilitas pelayanan [10]

2 Tinjauan Pustaka

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2014 dalam ketentuan umum, Pusat Kesehatan Masyarakat yang selanjutnya disebut Puskesmas adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan upaya kesehatan masyarakat dan upaya kesehatan perseorangan tingkat pertama, dengan lebih mengutamakan upaya *promotive* dan *preventif*, untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya di wilayah kerjanya [11].

Tujuan pembangunan kesehatan yang diselenggarakan oleh puskesmas adalah mendukung tercapainya tujuan pembangunan kesehatan nasional yakni meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang yang bertempat tinggal di wilayah kerja puskesmas agar terwujud derajat kesehatan yang setinggi-tingginya [12].

Fungsi Sebagai pusat pelayanan kesehatan puskesmas berfungsi sebagai [13]:

- a. Pusat penggerak pembangunan berwawasan kesehatan.
- b. Pusat pemberdayaan masyarakat.
- c. Pusat pelayanan kesehatan strata pertama.

Jenis Tenaga Kesehatan dimaksud pada Pasal 16 Ayat (2) paling sedikit terdiri atas;

- a. Dokter atau dokter layanan primer.
- b. Dokter gigi.
- c. Perawat.
- d. Bidan.
- e. Tenaga kesehatan masyarakat.
- f. Tenaga kesehatan lingkungan.
- g. Ahli teknologi laboratorium medik.

- h. Tenaga gizi.
- i. Tenaga kefarmasian.

Berdasarkan karakteristik wilayah kerja Puskesmas Pada Pasal 20, Puskesmas dikategorikan menjadi;

- a. Puskesmas Kawasan Perkotaan.
- b. Puskesmas Kawasan Pedesaan.
- c. Puskesmas Kawasan terpencil dan sangat terpencil.

Berdasarkan kemampuan penyelenggaraan Puskesmas pada Pasal 25, Puskesmas dikategorikan menjadi;

- a. Puskesmas non rawat inap
- b. Puskesmas rawat inap

Dimana Puskesmas non rawat inap merupakan Puskesmas yang tidak menyelenggarakan pelayanan rawat inap, kecuali pertolongan persalinan normal. Sedangkan Puskesmas rawat inap merupakan Puskesmas yang diberi tambahan sumberdaya untuk menyelenggarakan pelayanan rawat inap, sesuai pertimbangan kebutuhan pelayanan kesehatan.

PHP atau *Hypertext Preprocessor* adalah bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan dalam server dan diproses di server. Dengan menggunakan PHP, *website* akan lebih interaktif dan dinamis. Artinya, ia dapat membentuk tampilan berdasarkan permintaan terkini. Pada prinsipnya PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP, Cold Fusion maupun JSP. Kemudahan lain dari PHP adalah mampu berintegrasi dengan berbagai macam *database* salah satunya *MySQL* [10] [14].

MySQL adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal. kepopulerannya disebabkan *MySQL* menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses *databasenya*. *MySQL* bersifat *free* dengan lisensi GNU General Public License (GPL). Dengan adanya keadaan ini maka anda dapat menggunakan *software* ini dengan bebas tanpa perlu harus takut dengan lisensi yang ada. *MySQL* termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). Itulah sebabnya istilah table, baris, kolom digunakan pada *MySQL*. Pada *MySQL* sebuah *database* mengandung satu atau sejumlah tabel [15] [16].

3 Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini aplikasi klasifikasi kategorisasi baru ini, penulis mengambil jumlah data dokter umum, dokter gigi, bidan, dan perawat serta data fasilitas yang terdapat pada Puskesmas tersebut. Proses penelitian tugas akhir ini dilakukan pada bulan April 2019 sampai dengan Agustus 2019.

Penelitian adalah suatu penyelidikan atau suatu usaha pengujian dilakukan secara teliti dan kritis dalam mencari fakta maupun prinsip dengan menggunakan langkah-langkah tertentu. Dalam mencari fakta – fakta ini diperlukan usaha yang sistematis untuk menemukan

jawaban yang ilmiah dalam suatu masalah. Adapun langkah – langkah yang dilakukan pada proses pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut;

Pengumpulan data dilakukan dalam penelitian untuk memperoleh informasi yang relevan dengan permasalahan dalam penelitian yang nantinya akan menjadi input pada tahap pengolahan data. Pada pengumpulan data yang dilakukan untuk penelitian ini ada dua cara yang dapat dilakukan untuk memperoleh data mentah, yaitu mengumpulkan data sendiri dan memperoleh data dari sumber lain [17]. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kepustakaan yaitu dengan mengumpulkan data yang diperoleh dari dinas kesehatan kota, Puskesmas dan profil kesehatan Kota Lhokseumawe, serta berbagai buku dan literatur baik berupa jurnal penelitian maupun publikasi laporan kinerja pemerintah yang berkaitan dengan penelitian ini [18].

Data-data yang sudah dikumpulkan akan dilakukan pengolahan data agar didapatkan data yang lebih relevan. Langkah-langkah dari data mining adalah sebagai berikut:

1. Pembersihan data

Pembersihan data dilakukan untuk mengatasi *missing value*, *noise* dan data yang tidak konsisten pada data yang diperoleh dari Puskesmas. Pembersihan data akan mempengaruhi performansi dari sistem data mining untuk mengurangi data yang akan ditangani dan kompleksitasnya.

2. Integrasi data

Integrasi data dilakukan dengan menggabungkan data dari sumber yang berbeda yang kemudian siap diolah untuk tahap selanjutnya sehingga diperoleh variabel-variabel yang lebih relevan, dan reliabel. Kemudian dilakukan proses pembersihan data kedua dengan mengintegrasikan data awal.

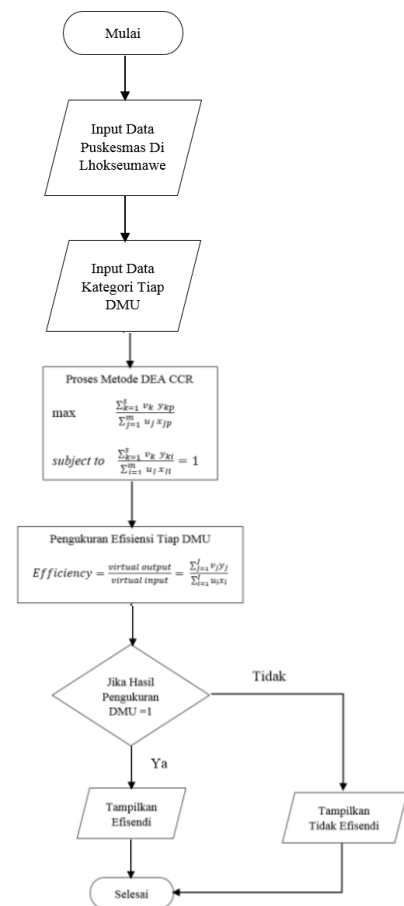
3. Pemilihan data

Pemilihan data dilakukan untuk meminimalkan jumlah data yang digunakan untuk proses mining dengan tetap merepresentasikan data aslinya. Pemilihan data dilakukan untuk pengambilan data yang relevan untuk dijadikan fitur.

4. Transformasi data

Transformasi data dilakukan untuk mengubah bentuk dan format data yang khusus sebelum siap di aplikasikan. Hal ini tentunya sangat membantu memudahkan pengguna dalam proses *mining* ataupun memahami hasil yang didapat.

Skema sistem Tingkat Efisiensi Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Kota Lhokseumawe dengan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Skema Sistem

4 Hasil dan Pembahasan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, efisiensi adalah ketepatan cara (usaha, kerja) dalam menjalankan sesuatu (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya); kedayagunaan; ketepatangunaan; kesangkilan dan juga kemampuan menjalankan tugas dengan baik dan tepat (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya).

Efisiensi merupakan salah satu parameter kinerja yang secara teoritis mendasari seluruh kinerja sebuah organisasi. Pengukuran parameter kinerja diharapkan dapat menghasilkan output yang maksimal dengan input yang ada. Pada saat pengukuran efisiensi dilakukan, Puskesmas dihadapkan pada kondisi bagaimana mendapatkan tingkat output yang optimal dengan tingkat input yang ada, atau menemukan tingkat input yang minimum dengan capaian tingkat output tertentu. Dengan diidentifikasinya alokasi input dan output, dapat dianalisis lebih jauh untuk melihat penyebab ketidakefisienan.

Ukuran dasar efisiensi yang digunakan dalam DEA adalah rasio total output total input.

$$Efficiency = \frac{Output}{Input}$$

Symbol dalam formulainya digunakan x dan y untuk mewakili input dan output, i dan j untuk mewakili input dan output tertentu. Sehingga x_i merupakan input ke- i dan y_j merupakan output ke- j pada unit pengambilan keputusan /DMU. Jumlah dari input diwakili I dan jumlah dari output diwakili J , dimana $I, J > 0, J > 0$ cara matematis dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\text{Virtual input} = \sum_{i=1}^I u_i x_i$$

Dengan u_i adalah bobot dari input x_i selama proses akumulasi. Untuk output dapat digambarkan sebagai berikut:

$$\text{Virtual Output} = \sum_{j=1}^J v_j y_j$$

Dengan v_j adalah bobot dari input y_j selama proses akumulasi. Dari model virtual input dan output diatas, maka efisiensi dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$\text{Efficiency} = \frac{\text{virtual output}}{\text{virtual input}} = \frac{\sum_{j=1}^J v_j y_j}{\sum_{i=1}^I u_i x_i}$$

DEA adalah teknik berbasis program linier untuk mengukur efisiensi unit organisasi yang dinamakan DMU. Menurut Cooper, Seiford, dan Tone (2002), DEA menggunakan teknis program matematis yang dapat menangani variabel dan batasan yang banyak, dan tidak membatasi input dan output yang akan dipilih karena teknis yang dipakai dapat mengatasinya. DEA ditemukan pertama kali oleh Farrel pada tahun 1957 dan dikembangkan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes tahun 1978 yang dikenal dengan model CCR. Dalam model ini, suatu tingkat efisiensi dihitung melalui rasio output terhadap input dengan pembobotannya masing-masing. Untuk menentukan bobot tersebut dilakukan dengan program linier. Program linier merupakan sebuah model matematis yang mempunyai 2 komponen tujuan dan kendala. Fungsi tujuan (*objective function*) terdiri dari variabel – variabel keputusan. *Decision Making Unit* (DMU) adalah organisasi – organisasi atau entitas-entitas yang akan diukur efisiensinya secara relatif terhadap sekelompok entitas lainnya yang homogen. Homogen berarti input dan output dari DMU yang dievaluasi harus sama/sejenis. DMU dapat berupa entitas komersial maupun publik, seperti bank komersial atau pemerintah, sekolah swasta atau negeri, rumah sakit, dan sebagainya.

Cara kerja DEA adalah dengan membandingkan data input dan data output dari suatu organisasi (atau dalam terminology DEA), Unit Pengambilan Keputusan, DMU), ke data input dan output lain dari DMU yang sama. Istilah DMU dapat digunakan untuk berbagai unit, seperti bank, rumah sakit, toko ritel, dan unit apa pun yang memiliki kesamaan dengan karakteristik

operasional. Perbandingan antara input dan output akan menghasilkan satu nilai efisiensi. Menurut metode DEA, efisiensi merupakan nilai relatif, bukan nilai absolut yang dicapai oleh suatu unit. DMU dengan kinerja terbaik akan mencapai efisiensi 100%. Namun, DMU lain di bawah nilai ini akan memiliki efisiensi yang bervariasi yaitu 0-100% (Retno, 2013).

Langkah pengukuran nilai efisiensi pada metode DEA adalah;

1. Melakukan DMU penentuan dan mengidentifikasi DMU yang akan dievaluasi.
2. Memutuskan input dan output DMU.
3. Melakukan analisis untuk mendapatkan nilai efisiensi relatif.

Model DEA yang digunakan adalah model CCR (Charnes, Cooper, dan Rhodes, 1978) dalam Talluri (2000) model ini adalah model utama yang dipakai untuk menghitung nilai efisiensi relative tiap unit DMU dimana DMU yang efisien (=1) dan tidak efisien (<1). Jika diasumsikan ada n DMU yang terdiri dari m input dan s output. Nilai efisiensi relatif dari DMU yang dicari didapatkan dari mode persamaan yang dibuat oleh Charnes dkk sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \max \quad & \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{kp}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{jp}} \\ \text{subject to} \quad & \frac{\sum_{k=1}^s v_k y_{ki}}{\sum_{j=1}^m u_j x_{ji}} = 1 \\ & v_k, u_j \geq 0 \end{aligned}$$

Keterangan:

- x_{ji} = Nilai input ke- j yang digunakan DMU ke- i
- y_{ki} = Nilai Output ke- k yang digunakan DMU ke- i
- u_j = bobot untuk input j
- v_k = bobot untuk output k

Persamaan diatas merupakan persamaan non linier atau persamaan linier fraksional, yang kemudian di transformasikan ke dalam bentuk linier sehingga dapat diaplikasikan dalam persamaan linier (Talluri, 2000) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{k=1}^s v_k y_{kp} \\ \text{subject to} \quad & \sum_{j=1}^m v_j x_{jp} = 1 \\ & \sum_{k=1}^s v_k y_{ki} - \sum_{j=1}^m u_j x_{ji} \leq 0 \\ & v_k, u_j \geq 0 \end{aligned}$$

Perhitungan efisiensi dengan menggunakan model DEA CCR yang akan dilakukan akan diketahui DMU-DMU yang dianggap efisien maupun kurang efisien dengan mengacu pada hasil perhitungan nilai efisien model matematis DEA CCR dimana penentuannya berdasarkan

ketentuan sebagai berikut : Jika efisiensi relatif = 1 maka DMU dinyatakan efisien , sedangkan jika efisiensi relative < 1 maka DMU tersebut dinyatakan tidak efisien [19].

5 Kesimpulan

Dengan dilakukan pengukuran efisiensi kinerja pada Puskesmas yang ada di Kota Lhokseumawe menggunakan metode DEA dapat disimpulkan dengan menggunakan metode ini dapat mengukur tingkat kinerja dari puskesmas tersebut. Dengan adanya penelitian ini Dinas Kesehatan dapat membuat evaluasi terhadap Puskesmas baik dari segi kinerja maupun dari segi fasilitas yang diberikan. Agar tingkat pelayanan yang diberikan kepada masyarakat lebih maksimal.

6 Daftar Pustaka

- [1] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, "Riset Kesehatan Dasar 2013," *Ris. Kesehat. Dasar 2013*, 2013.
- [2] R. Machmud, "MANAJEMEN MUTU PELAYANAN KESEHATAN," *J. Kesehat. Masy. Andalas*, 2008.
- [3] C. Anggraeny, "Inovasi Pelayanan Kesehatan dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan di Puskesmas Jagir Kota Surabaya," *Kebijak. dan Manaj. Publik*, 2013.
- [4] D. Aryanta, A. R. Darlis, and Y. Mulyadi, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM ORTHOGONAL FREQUENCY DIVISION MULTIPLEXING (OFDM) DENGAN MENGGUNAKAN DSK-TMS320C6713," *J. Elektro dan Telekomun. Terap.*, 2017.
- [5] D. Abdullah, Tulus, S. Suwilo, S. Efendi, M. Zarlis, and H. Mawengkang, "A research framework for data envelopment analysis with upper bound on output to measure efficiency performance of higher learning institution in Aceh province," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 8, no. 2, 2018.
- [6] D. Abdullah *et al.*, "A Slack-Based Measures within Group Common Benchmarking using DEA for Improving the Efficiency Performance of Departments in Universitas Malikussaleh," in *MATEC Web of Conferences*, 2018.
- [7] W. W. Cooper, L. M. Seiford, and J. Zhu, "Data envelopment analysis: History, models, and interpretations," in *International Series in Operations Research and Management Science*, 2011.
- [8] C. Lee and Y. Ji, "Data Envelopment Analysis in Stata," in *Stata Conference DC*, 2009.
- [9] W. D. Cook, K. Tone, and J. Zhu, "Data envelopment analysis: Prior to choosing a model," *Omega (United Kingdom)*, 2014.
- [10] J. Sundari, "Sistem Informasi Pelayanan Puskesmas Berbasis Web," *IJSE – Indones. J. Softw. Eng.*, 2016.
- [11] A. N. Cahyanti and B. E. Purnama, "Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Puskesmas Pakis Baru Nawangan," *Speed J. – Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, 2017.
- [12] S. Akhmad and N. Hasan, "Perancangan Sistem Rawat Jalan Berbasis web Pada Puskesmas Winog," *Informatika*, 2015.
- [13] S. Di and P. Karanganyar, "Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan, Volume 5, No. 2, Juni 2009," *J. Ilm. Kesehat. Keperawatan*, 2009.
- [14] D. Abdullah, U. Malikussaleh, and D. Abdullah, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENDATAAN SISWA SMP ISLAM SWASTA," *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, 2016.
- [15] D. Abdullah, E. Erlina, C. I. Erliana, D. Irwansyah, M. Zarlis, and E. Elviwani, "APLIKASI PEMBELAJARAN RAMBU-RAMBU LALU LINTAS MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE (FSM) BERBASIS WEB," *TECHSI - J. Tek. Inform.*, 2018.
- [16] S. Ramadhani, U. Anis, and S. T. Masruro, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Layanan Kesehatan Di Kecamatan Lamongan Dengan PHP MySQL," *J. Tek.*, 2013.
- [17] Q. Aini, U. Rahardja, and A. Fatillah, "Penerapan Qrcode Sebagai Media Pelayanan Untuk Absensi Pada Website Berbasis Php Native," *SISFOTENIKA*, 2018.
- [18] I. U. Rahardja and S. Raharja, "Artificial informatics," in *2009 4th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications, ICIEA 2009*, 2009.
- [19] C. Lee and Y. Ji, "Data Envelopment Analysis in Stata," *Stata Conf. DC*, 2009.