

**PEMILIHAN LOKASI DENGAN *ANALITYCAL*
HIERARCHY CLUSTERING (AHC) DAN INDEKS
*JACCARD***

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Pasundan**

Oleh

ANDI FIRMANSYAH

NRP : 183010060



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
2022**

**PEMILIHAN LOKASI DENGAN ANALITYCAL
HIERARCHY CLUSTERING (AHC) DAN INDEKS
JACCARD**

Oleh

ANDI FIRMANSYAH

NRP : 183010060

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal

Pembimbing

Penelaah

(Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarliah Dimiyati, MSIE.)

(Dr. Ir. Yogi Yogaswara, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi

(Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA)

PEMILIHAN LOKASI DENGAN ANALITYCAL HIERARCHY CLUSTERING (AHC) DAN INDEKS JACCARD

ANDI FIRMANSYAH
NRP : 183010060

Pembimbing Utama:

Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimiyati, MSIE.

ABSTRAK

Pemilihan lokasi merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan bagi suatu perusahaan, karena lokasi akan berpengaruh pada kesuksesan perusahaan. Perbedaan tingkat kesuksesan perusahaan antara lain terjadi akibat adanya perbedaan kekuatan dan kelemahan perusahaan dalam memilih lokasi.

Pemilihan lokasi harus dilakukan dengan mempertimbangkan banyak faktor atau kriteria dan melibatkan sejumlah kandidat lokasi. Karena keterbatasan beberapa metode dalam melakukan pemilihan lokasi yang melibatkan sejumlah kriteria dan kandidat pilihan, maka dalam penelitian ini dikembangkan metode clustering yang dapat digunakan untuk melakukan pemilihan lokasi yang melibatkan sejumlah kandidat pemilihan dan kriteria pemilihan dengan jumlah yang banyak.

Metode clustering yang dikembangkan adalah metode Analytical Hierarchy Clustering (AHC) dengan indeks Jaccard dengan pendekatan similarity. Penelitian ini hanya dilakukan sampai diperoleh cluster terpilih, cluster terpilih dapat dijadikan sebagai alternatif pemilihan. Untuk keputusan pemilihan terakhir diperlukan informasi tambahan serta pengkajian lebih lanjut.

Kata Kunci : Clustering, AHC, Indeks Jaccard, Similarity, Pemilihan Lokasi, Biner

LOCATION SELECTION WITH ANALITYCAL HIERARCHY CLUSTERING (AHC) AND JACCARD INDEX

ANDI FIRMANSYAH
NRP : 183010060

Main Advisor:

Dr. Ir. Hj. Tjutju Tarlih Dimiyati, MSIE.

ABSTRACT

Location selection is a very important thing for a company, because the location will affect the success of the company. Differences in the success rate of the company, among others, occur due to differences in the strengths and weaknesses of the company in choosing a location.

Location selection should be consider many factors or criteria and involving a number of location candidates. Due to the limitations of several methods of conducting location selection involving a number of criteria and selected candidates, in this study developed a clustering method that can be used to conduct location selection involving a number of election candidates and selection criteria with a large number.

The clustering method developed is the Analitical Hierarchy Clustering (AHC) method with the Jaccard index with a simmilarity approach. This research is only done until the selected cluster is obtained, the selected cluster can be used as an alternative to selection. For the final election decision, additional information and further assessment are needed.

Keywords :Clustering, AHC, Indeks Jaccard, Similarity, Location Selection, Binary

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | ii |
| PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR | iv |
| PERNYATAAN | v |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| Bab I Pendahuluan | I-1 |
| I.1 Latar Belakang Masalah | I-1 |
| I.2 Perumusan Masalah | I-4 |
| I.3 Tujuan Penelitian | I-4 |
| I.4 Manfaat Penelitian | I-4 |
| I.5 Batasan dan Asumsi Penelitian..... | I-4 |
| I.5.1 Batasan Penelitian | I-4 |
| I.5.2 Asumsi Penelitian | I-5 |
| I.6 Sistematika Penulisan | I-5 |
| Bab II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori | II-1 |
| II.1 Industri | II-1 |
| II.1.1 Klasifikasi Industri | II-2 |
| II.2 Lokasi..... | II-4 |
| II.3 Penentuan Lokasi Pabrik..... | II-5 |
| II.3.1 Faktor-Faktor dalam pemilihan lokasi | II-5 |
| II.3.2 Aspek-Aspek dalam Pemilihan` Lokasi..... | II-6 |
| II.3.3 Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) | II-7 |
| II.3.4 Optimasi | II-9 |

| | | |
|--|---|--------------|
| II.3.5 | <i>Clustering</i> | II-10 |
| II.3.7 | Pengukuran Jarak Kesamaan atau Ketidaksamaan | II-19 |
| II.3.8 | Pengukuran Jarak Antara Vektor Biner | II-20 |
| II.4 | Bahasa Pemrograman C# | II-26 |
| II.4.1 | .NET <i>Framework</i> | II-27 |
| II.4.2 | <i>Visual Studio</i> | II-27 |
| Bab III Pengembangan Metode <i>Analitycal Hierarchy Clustering</i> (AHC) .. | | III-1 |
| III.1 | Langkah-Langkah Penelitian | III-1 |
| III.2 | Pengembangan dan Implementasi Metode AHC | III-2 |
| III.2.1 | Pembuatan Algoritma Program | III-3 |
| III.2.2 | Perancangan Program atau perangkat Lunak (<i>Software</i>) | III-3 |
| III.2.3 | Uji Coba Program atau Perangkat Lunak | III-3 |
| III.3 | Metode <i>Analitycal Hierarchy Clustering</i> (AHC) dengan Indeks <i>Jaccard</i> | III-4 |
| III.3.1 | Menentukan banyaknya Jumlah Kriteria/Faktor Pemilihan, | III-5 |
| III.3.2 | Menentukan Jumlah Kandidat/Objek Pilihan, | III-5 |
| III.3.3 | Standarisasi Data | III-5 |
| III.3.4 | Mengukur Jarak Kesamaan Kandidat Pilihan | III-6 |
| III.3.5 | Proses Pengklasteran | III-7 |
| III.4 | Analisis dan Pembahasan | III-9 |
| III.5 | Penutup | III-9 |
| Bab IV Penerapan Metode <i>Analitycal Hierarchy Clustering</i> (AHC) dengan Indeks <i>Jaccard</i> | | IV-1 |
| IV.1 | Skenario Kasus | IV-1 |
| IV.1.1 | Data Kandidat dan Kriteria Pemilihan Lokasi | IV-1 |
| IV.2 | Implementasi Model | IV-3 |
| IV.2.1 | Melakukan Standarisasi Data | IV-3 |

| | | |
|---------------|-------------------------------------|-------------|
| IV.2.2 | Pengukuran Jarak Kesamaan..... | IV-10 |
| IV.2.3 | Proses Pengklasteran..... | IV-11 |
| IV.3 | Hasil Pengolahan Data..... | IV-11 |
| Bab V | Analisis dan Pembahasan..... | V-1 |
| V.1 | Analisis | V-1 |
| V.2 | Pembahasan..... | V-2 |
| Bab VI | Penutup | VI-1 |
| VI.1 | Kesimpulan..... | VI-1 |
| VI.2 | Rekomendasi..... | VI-1 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



Bab I Pendahuluan

Pada bab I laporan penelitian ini diuraikan latar belakang dari dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian. Selain itu, juga dijelaskan batasan penelitian agar pembahasan tidak melebar dan dapat tetap terfokus pada masalah yang diteliti, diakhiri dengan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang Masalah

Sektor industri bagi suatu negara merupakan sebuah bagian yang penting dan memiliki banyak kontribusi pada pesatnya perkembangan pertumbuhan perekonomian suatu negara. Analisis- analisis teoritis dan juga penyelidikan-penyelidikan empiris yang dilakukan dapat membuktikan bahwa kemajuan dari teknologi adalah merupakan sebuah penentu utama dari pertumbuhan perekonomian dari suatu negara. Tanpa keterlibatan dari sektor industri, negara yang sedang berkembang akan mengalami pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan dengan yang telah dicapai di tahun-tahun sebelumnya. Oleh karena itu, sektor industri menjadi sektor yang sangat penting untuk tumpuan harapan bagi pembangunan ekonomi negara. Industri sendiri didefinisikan sebagai aktivitas ekonomi yang bergerak untuk mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi dan/atau barang jadi menjadi barang yang memiliki nilai lebih tinggi dalam penggunaannya, termasuk kegiatan rancang bangun dan perekayasaan industri (Purnama, 2013).

Pemilihan lokasi suatu organisasi (perusahaan) dapat mempengaruhi tingkat risiko dan tingkat keuntungan dari perusahaan secara keseluruhan, mengingat lokasi akan sangat berpengaruh pada biaya tetap ataupun biaya variabel, baik dalam jangka waktu menengah ataupun jangka panjang. Sebagai contoh, biaya dari transportasi dapat mencapai hingga dua puluh lima persen dari harga jual produk (tergantung pada produk dan tipe produksi atau jasa yang diberikan). Artinya dalam hal ini, seperempat total pendapatan perusahaan mungkin akan dibutuhkan untuk menutup biaya pengangkutan yang dilakukan untuk bahan mentah yang masuk dan produk jasa yang keluar dari perusahaan (Heizer & Render, 2004).

Adanya perbedaan tingkat sukses organisasi, perbedaan kekuatan dan juga kelemahan organisasi, sering diakibatkan karena faktor-faktor lokasi. Dalam situasi persaingan, faktor lokasi menjadi faktor kritis yang membuat faktor lokasi menjadi sangat penting. Agar usaha yang akan dijalankan dapat bersaing secara efektif, maka lokasi dari usaha yang dibuat haruslah strategis dan memiliki kemudahan untuk di jangkau (Handoko, 2000).

Menurut Teguh Astriyanto (2010) aspek-aspek Pemilihan lokasi meliputi beberapa hal sebagai berikut: Pertama, pemilihan wilayah (daerah) secara umum. Pada Langkah pertama ini terdapat lima faktor sebagai dasar yaitu (1) lokasi yang dekat dengan pasar, (2) lokasi yang dekat dengan bahan baku, (3) tersedianya fasilitas pengangkutan, (4) terjaminnya pelayanan umum seperti penerangan listrik, air, bahan bakar dan (5) kondisi iklim dan lingkungan yang menyenangkan. Kedua, pemilihan masyarakat tertentu pada wilayah yang dipilih pada pemilihan tingkat pertama. Pilihan ini didasarkan kepada enam faktor: (1) tersedianya tenaga kerja secara cukup dalam jumlah dan tipe *skill* yang dibutuhkan, (2) tingkat upah yang lebih murah, (3) terdapat perusahaan yang bersifat suplementer atau komplementer dalam hal bahan baku, hasil produksi, buruh dan tenaga terampil yang dibutuhkan, (4) terdapat kerja sama yang baik antar perusahaan yang ada, (5) peraturan daerah yang menunjang, dan (6) kondisi kehidupan masyarakat yang menyenangkan. Ketiga, memilih lokasi tertentu. Pertimbangan utama pada langkah ini yaitu persoalan tanah. Adakah tanah yang cukup leluasa untuk bangunan, halaman, tempat parkir dan tersedianya lahan yang cukup jika adanya kemungkinan untuk perluasan.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk melakukan pemilihan lokasi pabrik, antara lain adalah metode *Analitycal Hierarchy Process* (AHP) seperti penelitian yang dilakukan oleh Rahman dkk., (2018). Dan Gothwal & Saha (2015). Metode AHP ini memiliki kelebihan yaitu dapat menggunakan beberapa tujuan dan beberapa kriteria (fleksibel dalam menguraikan masalah keputusan ke dalam bagian konstituennya) dalam sebuah model atau hierarki. Tetapi, karena *input* metode yang digunakan berupa skala 1 sampai dengan 9, dimana skala tersebut ditentukan dari persepsi seseorang yang dianggap ahli untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap elemen lain, seringkali

pembuat keputusan kesulitan dalam memutuskan tingkat pentingnya satu alternatif dengan alternatif lainnya. Selain itu, metode AHP mengandung sifat bias. Sifat bias tersebut timbul karena penetapan faktor dan bobot penilaian akan sangat ditentukan oleh pemahaman orang yang dianggap ahli dalam memberikan penilaian (Saaty, 2008).

Metode lain untuk penentuan lokasi adalah metode optimasi seperti penelitian yang dilakukan Tansel dkk., (1983). Klise & Bynum (2020), Manzini & Gebennini (2008), dan Wang dkk. (2021). Metode optimasi ini memiliki kelebihan yaitu dapat menghilangkan sifat bias karena data yang digunakan adalah data yang terukur dengan melibatkan sejumlah variabel dan dengan model sistematis. Tetapi, metode optimasi hanya baik digunakan untuk ukuran persoalan tertentu saja. Umumnya jika jumlah variabel dan jumlah kriteria yang menjadi pertimbangan tidak terlalu besar, maka metode optimasi masih efektif untuk digunakan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk kondisi jumlah variabel dan jumlah kriteria cukup besar adalah metode *clustering*. *Clustering* merupakan metode yang digunakan untuk mengelompokkan sejumlah data objek kedalam *cluster* yang sama. Sehingga, akan mempermudah pengambil keputusan untuk melakukan pemilihan lokasi karena setiap *clusternya* akan berisi data objek dengan karakteristik yang sama dan dikelompokkan dengan *cluster* lain jika memiliki karakteristik data objek berbeda.

Karena penentuan lokasi pabrik akan melibatkan sejumlah calon kandidat dan sejumlah kriteria. maka, pada penelitian ini akan dilakukan penentuan lokasi pabrik menggunakan metode *Analitycal Hierarchy Clustering* (AHC), AHC digunakan karena data yang dimiliki dalam penentuan lokasi adalah *cluster* individu, yang kemudian dari hasil perhitungan kesamaan tiap *cluster* maka dua *cluster* yang memiliki kemiripan akan digabungkan menjadi *cluster* baru. Proses perhitungan ini akan terus berlanjut sampai diperoleh satu *cluster* tunggal. AHC akan dipadukan dengan penggunaan indeks *Jaccard*. Indeks *jaccard* merupakan indeks yang banyak digunakan oleh peneliti, hal ini dikarenakan formulasi dari indeks *jaccard* yang cukup sederhana dan mudah saat dilakukan perhitungan jarak dengan indeks *jaccard*, sehingga memberikan kecepatan pada perhitungan yang dilakukan peneliti (Kalantari, 2013).

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan *Analytical Hierarchy Clustering* (AHC) dengan Indeks *Jaccard* untuk menentukan lokasi pabrik dengan menggunakan metode *clustering* sehingga dapat diperoleh satu *cluster* terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang ditetapkan.

I.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode *clustering* yang dapat digunakan untuk menentukan lokasi pabrik dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Kandidat pemilihan berupa daerah yang memiliki karakteristik dan potensi daerah yang berbeda
2. Melibatkan sejumlah calon lokasi
3. Pemilihan lokasi melibatkan sejumlah kriteria sebagai dasar pemilihan

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan alternatif metode dalam pemilihan lokasi pabrik
2. Dapat menentukan lokasi pabrik dengan jumlah kandidat dan kriteria yang banyak

I.5 Batasan dan Asumsi Penelitian

Agar penelitian dapat dilakukan dengan terarah dan terfokus pada masalah yang akan diteliti, maka digunakan batasan penelitian dan asumsi sebagai berikut:

I.5.1 Batasan Penelitian

Batasan masalah yang ditetapkan pada penelitian ini yaitu:

1. Metode *hierarchical clustering* yang digunakan adalah *Analytical Hierarchy Clustering*
2. Data yang digunakan berupa data empiris yang dapat digunakan sebagai contoh perhitungan
3. Pemilihan lokasi hanya dilakukan sampai diperoleh *cluster* terpilih

I.5.2 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah adalah sebagai berikut:

1. Pemerintah daerah setempat setuju dengan hasil perhitungan, berupa calon lokasi terpilih
2. Masyarakat menerima pendirian pabrik di daerahnya

I.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun mengikuti sistematika penulisan, yang disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I ini berisikan latar belakang penentuan lokasi pabrik dengan rumusan masalah penentuan lokasi pabrik dengan melibatkan banyak calon kandidat dan banyak kriteria, bab ini juga memuat tujuan dan manfaat dari penelitian yang dilakukan. Selain itu, juga terdapat batasan dan asumsi masalah yang digunakan agar penelitian yang dilakukan tidak meluas dan dapat dilakukan dengan terarah, terakhir sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II ini berisikan teori-teori dan konsep-konsep yang mendasari penelitian dan juga sebagai kerangka berfikir yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian tugas akhir ini. Teori-teori dan konsep-konsep yang digunakan sebagai acuan penyelesaian permasalahan tugas akhir ini.

BAB III PENGEMBANGAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY CLUSTERING* (AHC)

Bab III ini berisikan langkah-langkah penelitian yang akan digunakan sebagai usaha untuk melakukan pemecahan masalah yang terjadi.

BAB IV PENERAPAN PENDEKATAN *ANALYTICAL HIERARCHY CLUSTERING* (AHC) DENGAN INDEKS *JACCARD*

Bab ini berisikan mengenai penerapan metode *clustering* yang dikembangkan untuk menyelesaikan persoalan pemilihan lokasi dengan melibatkan calon kandidat dan kriteria dengan jumlah yang banyak.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis dan pembahasan dari hasil yang diperoleh pada penerapan metode *clustering* yang telah dilakukan.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian yang dilakukan dan juga pada bagian ini akan menjawab rumusan masalah yang sudah disampaikan. Bab ini merupakan bagian akhir dari penelitian yang dilakukan



DAFTAR PUSTAKA

- Alex, N., Hammer, B., & Klawonn, F. (2007). *Single pass clustering for large data sets*.
- Astriyanto, T. (2010). *Analisis Lokasi Usaha Sektor Informal Bidang Perdagangan Dan Jasa Di Lingkungan Kampus Universitas Negeri Semarang Desa Sekaran Kecamatan Gunungpati Kota Semarang*.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Perhubungan. (2012). *Studi Revitalisasi Lintas Cabang Kereta Api di Pulau Jawa dan Sumatera*.
- Berlianty, I., & Arifin, M. (2010). *Teknik-Teknik Optimasi Heuristik*. Graha Ilmu.
- Godam. (2006). *Pengertian, Definisi, Macam, Jenis dan Penggolongan Industri di Indonesia - Perekonomian Bisnis*. <http://organisasi.org>
- Gothwal, S., & Saha, R. (2015). *Plant location selection of a manufacturing industry using analytic hierarchy process approach*. In *Int. J. Services and Operations Management* (Vol. 22, Issue 2).
- Handoko, T. H. (2000). *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia* (Edisi ke 2). BPFE.
- Heizer, J., & Render, B. (2015). *Operations Management (Manajemen Operasi)* (Dwi anoegrah wati S & I. Almahdy, Eds.; 11th ed.). Salemba Empat.
- Hermawan, C., & Seabtian, D. T. (2014). *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pembangunan Sarang Walet Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process*.
- Jain, A. K., & Dubes, R. C. (1988). *Algorithms for Clustering Data*. Prentice Hall.
- Kalantari, A. H. (2013). *Facility Location Selection for Global Manufacturing*.
- Klise, K., & Bynum, M. (2020). *Facility Location Optimization Model for COVID-19 Resources*.
- Licker, M. D. (2003). *Dictionary of Mathematics Second Edition*. McGraw-Hill.
- Manzini, R., & Gebennini, E. (2008). Optimization models for the dynamic facility location and allocation problem. *International Journal of Production Research*, 46(8), 2061–2086. <https://doi.org/10.1080/00207540600847418>
- Marinova, V., & Boncheva. (2008). Using The Agglomerative Method Of Hierarchical Clustering As A Data Mining Tool In Capital Market 1. In *Int. J.*

- on Information Theories and Applications* (Vol. 15, Issue 11). John Wiley & Sons.
- Mukharil Bachtiar, A., Dharmayanti, D., & Hamzah, R. L. (2017). *Penerapan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering Untuk Segmentasi Pelanggan Potensial Di Jeger Jersey Indonesia. Ilmiah Komputer Dan*, 6(1).
- Munthafa, A. E., & Mubarak, H. (2017). *Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Mahasiswa Berprestasi*. 3(2).
- Nakov, S. (2013). *Fundamental of Computer Programming with C#*.
- Prasetyo, E. (2014). *Data Mining – Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab*.
- Pujawan, I. N., & Mahendrawathi. (2010). *Supply Chain Management* (2nd Edition). Institut Teknologi Sepuluh November.
- Purnama, R. A. (2013). *Studi deskriptif mengenai bentuk impulsive buying pada mahasiswa fakultas psikologi universitas padjajaran usia 18-20 tahun. Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada*.
- Rahman, M. S., Ali, M. I., Hossain, U., & Mondal, T. K. (2018). *Facility Location Selection for Plastic Manufacturing Industry in Bangladesh by Using AHP Method*. <https://doi.org/10.22105/riej.2018.135742.1049>
- Saaty, T. L. (2008). *Decision making with the Analytic Hierarchy Process. International Journal of Services Sciences*, 1(1), 215–229. <https://doi.org/10.1504/ijssci.2008.017590>
- Salton, G., & Buckley, C. (1988). *Term-Weighting Approaches In Automatic Text Retrieval*. In *Information Processing & Management* (Vol. 24, Issue 5).
- Santoso, S. (2010). *Mastering SPSS 18*. PT Elex Media Komputindo.
- Sari, D. P. (2010). *Optimasi Distribusi Gula Merah pada UD Sari Bumi Raya Menggunakan Model Transportasi dan Metode Least Cost*.
- Sasirekha, K., & Baby, P. (2013). *Agglomerative Hierarchical Clustering Algorithm-A Review. International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(3). www.ijsrp.org
- Sugiyamto, Surarso, B., & Sugiharto, A. (2015). *Analisa Performa Metode Cosine Dan Jacard*.

- Sunyoto, D. (2013). *Metodologi Penelitian Akuntansi*. PT. Refika Aditama Anggota Ikapi.
- Tansel, B. C., Francis, R. L., & Lowe, T. J. (1983). *Location on Networks: A Survey. Part I: The p-Center and p-Median Problems*. In *Source: Management Science* (Vol. 29, Issue 4).
- Tjiptono, F. (2007). *Pemasaran Jasa*. Bayumedia Publishing.
- Undang-Undang Republik Indonesia tentang Perindustrian. (1984). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Pasal 1 Tahun 1984 tentang Perindustrian*.
- Wang, C. N., Chou, C. C., Hsu, H. P., Nguyen, V. T., & Nguyen, V. T. (2021). *Optimization model for selecting temporary hospital locations during COVID-19 pandemic*. *Computers, Materials and Continua*, 70(1), 397–412. <https://doi.org/10.32604/cmc.2022.019470>
- Winarno, E., & Zaki, A. (2010). *Web Programming dengan Visual Basic 2010*.
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2012). *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Technique* (2nd ed.). Morgan Kaufmann.

