

**IMPLEMENTASI *ILLUMINATION PROBLEM* PADA
PENEMPATAN MINIMAL MODEM DI FPMIPA-A
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika



Oleh

Khansa Salsabila Rohadatul Aisy

2000723

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2024**

LEMBAR HAK CIPTA

**IMPLEMENTASI *ILLUMINATION PROBLEM* PADA PENEMPATAN
MINIMAL MODEM DI FPMIPA-A UNIVERSITAS PENDIDIKAN
INDONESIA**

Oleh

Khansa Salsabila Rohadatul Aisy

2000723

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Khansa Salsabila Rohadatul Aisy 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2024

LEMBAR PENGESAHAN

KHANSA SALSABILA ROHADATUL AISY

IMPLEMENTASI *ILLUMINATION PROBLEM* PADA
PENEMPATAN MINIMAL MODEM DI FMIPA-A UNIVERSITAS
PENDIDIKAN INDONESIA

Disetujui dan disahkan,

Pembimbing I



Dr. Kartika Yulianti, S.Pd., M.Si.

NIP. 198207282005012001

Pembimbing II



Dra. Encum Sumiaty, M.Si.

NIP. 196304201989032002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Matematika



Dr. Kartika Yulianti, S.Pd., M.Si.

NIP. 198207282005012001

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan termasuk pendidikan yang membuat Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) berupaya mengadopsi teknologi untuk mendukung kegiatan belajar-mengajar. Konektivitas internet menjadi aspek penting dalam infrastruktur TIK di UPI, dimana penempatan modem di setiap gedung sangat krusial untuk memastikan akses sinyal yang optimal bagi civitas akademika. Namun, kendala seperti jangkauan sinyal yang tidak merata di beberapa area gedung sering terjadi dapat mengurangi kenyamanan pengguna. Penelitian ini mengusulkan solusi dengan menggunakan pendekatan masalah iluminasi modem (*modem illumination problem*) yang merupakan pengembangan dari *Art Gallery Problem*. Penerapan konsep 2-modem yang mampu menembus maksimal sebanyak 2 buah dinding di gedung FPMIPA-A UPI, diharapkan seluruh area gedung dapat terjangkau sinyal modem secara optimal. Berdasarkan hasil analisis, total 2-modem yang perlu dipasang di gedung FPMIPA-A adalah 40 buah 2-modem. Implementasi ini bertujuan untuk memastikan ketersediaan sinyal yang memadai guna mendukung aktivitas akademik dan operasional civitas akademika di UPI, sehingga mempercepat akses informasi dan mendukung proses belajar-mengajar secara efektif.

Kata Kunci: *Implementasi; Masalah iluminasi modem; 2-modem*

ABSTRACT

The development of information and communication technology (ICT) has significantly impacted various aspects of life including education, prompting Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) to adopt technology to support teaching and learning activities. Internet connectivity is a critical aspect of ICT infrastructure at UPI, where the placement of modems in each building is crucial to ensure optimal signal access for the academic community. However, challenges such as uneven signal coverage in some building areas often occur, reducing user comfort. This research proposes a solution using the modem illumination problem approach, an extension of the Art Gallery Problem. By applying the concept of a 2-modem, which can penetrate up to two walls in the FPMIPA-A building at UPI, it is expected that the entire building area will be optimally covered by the modem signal. Based on the analysis results, the total number of 2-modems that need to be installed in the FPMIPA-A is 40 modems. This implementation aims to ensure adequate signal availability to support academic and operational activities of the UPI academic community, thus accelerating information access and effectively supporting the teaching and learning process.

Keyword: *Implementation; Modem illumination problem; 2-modem*

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	5
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.5.2 Manfaat Praktis.....	7
BAB II	8
KAJIAN TEORI	8
2.1 Graf.....	8
2.2 Poligon (<i>Polygon</i>).....	8
2.3 Poligon Monoton (<i>Monotone Polygon</i>)	10
2.4 Triangulasi Poligon.....	12
2.5 Masalah Iluminasi Modem (<i>Modem Illumination Problem</i>).....	14
2.6 K-Konveks	17

2.7	Masalah Iluminasi 2-modem (<i>2-modem Illumination Problem</i>)	17
BAB III		18
METODE PENELITIAN		18
3.1	Identifikasi Masalah	18
3.2	Pembahasan Teorema dan Lemma	18
3.3	Menyusun Asumsi	18
3.4	Pembangunan Model	19
3.5	Penyelesaian Model	20
3.6	Validasi Model	24
3.7	Representasi Visual dari Posisi Modem pada Gedung	25
3.8	Penarikan Kesimpulan	25
BAB IV		26
HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Pembahasan Teorema dan Lemma	26
4.2	Implementasi <i>Illumination Problem</i> di Gedung FPMIPA-A Lantai 1	32
4.3	Validasi Model	46
4.4	Visualisasi Posisi 2-modem yang valid di Gedung FPMIPA A	47
BAB V		53
PENUTUP		53
5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	56
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		59

DAFTAR PUSTAKA

- Aichholzer, O., Aurenhammer, F., Demaine, E. D., Hurtado, F., Ramos, P., & Urrutia, J. (2012). On k -convex polygons. *Computational Geometry*, 45(3), 73-87.
- Aichholzer, O., Fabila-Monroy, R., Flores-Penalzoza, D., Hackl, T., Urrutia, J., & Vogtenhuber, B. (2018). Modem illumination of monotone polygons. *Computational Geometry*, 68, 101-118.
- Astina, M. N., & Juniati, D. (2019). Metode Triangulasi Pada Poligon Untuk Menyelesaikan Masalah Penjagaan Galeri Seni. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 7(3), 171-178.
- Ballinger, B. dkk. (2010). Coverage with k -Transmitters in the Presence of Obstacles. In: Wu, W., Daescu, O. (eds) Combinatorial Optimization and Applications. COCOA 2010. Lecture Notes in Computer Science, vol 6509. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-17461-2_1
- Bose, P., Morin, P., Smid, M., & Wuhler, S. (2009). Rotationally monotone polygons. *Computational Geometry*, 42(5), 471-483.
- Cannon, S., Fai, T. G., Iwerks, J., Leopold, U., & Schmidt, C. (2018). Combinatorics and complexity of guarding polygons with edge and point 2-transmitters. *Computational Geometry*, 68, 89-100.
- Craig, J. (1849). *A new universal etymological technologival, and pronouncing dictionary of the English Language*. Oxford: Oxford University.
- Fabila-Monroy, R., Vargas, A. R., & Urrutia, J. (2009). On modem illumination problems. *XIII encuentros de geometria computacional, Zaragoza, Spain*.
- Febrianty, V. (2023). *Infrastruktur Digital, Seberapa Penting?* Retrieved from KPBU Kemenkeu: <https://kpbu.kemenkeu.go.id/read/1152-1408/umum/kajian-opini-publik/infrastruktur-digital-seberapa-penting>

- Fulek, R., Holmsen, A.F. & Pach, J. (2009). Intersecting Convex Sets by Rays. *Discrete Comput Geom* 42, 343–358. <https://doi.org/10.1007/s00454-009-9163-5>
- Handayani, E. I. G., Yulianti, K., & Novianingsih, K. (2020). Art Gallery Problem Untuk 1-Guarded Guards Dan 2-Guarded Guards Pada Poligon Orthogonal. *Jurnal EurekaMatika*, 8(1), 15-25.
- J. O’rourke. *Art gallery theorems and algorithms, volume 57*. Oxford University. Press Oxford, 1987.
- KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Kamus versi online/daring (Dalam Jaringan). diakses pada 23 Desember. 2023. <https://kbbi.web.id/didik>
- Mark de Berg, O. C. (1998). *Computational Geometry: Algorithms and Applications*. New York: Springer.
- Maritsa, A. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*, 91-100.
- Mousavi, S. M. H., Charles, V., & Gherman, T. (2020). An evolutionary pentagon support vector finder method. *Expert Systems with Applications*, 150, 113284.
- Panjiarga, N. E. (2010). Art Gallery Problem. *IF2091StrukturDiskrit*.
- Urrutia, J. (2000). Art gallery and illumination problems. In *Handbook of computational geometry* (pp. 973-1027). North-Holland: Elsevier Science Publishers B.V.
- Wilson, R. J. (1996). *Introduction to Graph Theory*. London: Longman Group Ltd.