

Terbit online pada laman web jurnal: <http://jemst.ftk.uinjambi.ac.id/>**Jurnal Of Education in Mathematics, Science, and Technology**

ISSN: E-ISSN: 2614-1507

**JEMST**  
Journal of Education in Mathematics, Science and Technology

## Penentuan Lokasi Strategis ATM pada Bank Sumsel Babel Syariah Menggunakan Diagram Voronoi

Anisa Syakura <sup>1\*</sup>, Atika Zahra <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

Korespondensi: [atikazahra\\_uin@radenfatah.ac.id](mailto:atikazahra_uin@radenfatah.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lokasi strategis ATM Bank Sumsel Babel Syariah menggunakan diagram Voronoi. ATM merupakan teknologi perbankan yang memberikan kemudahan akses dan efisiensi transaksi bagi nasabah. Pemilihan lokasi ATM sangat penting karena dapat mempengaruhi jumlah nasabah. Dalam penelitian ini, digunakan diagram Voronoi untuk membagi wilayah menjadi sel-sel Voronoi berdasarkan titik-titik ATM yang ada. Analisis dilakukan terhadap titik-titik tersebut untuk mencari lokasi strategis ATM baru. Hasil penelitian ini dapat memberikan solusi dan masukan kepada pihak-pihak yang berkepentingan dalam membangun ATM Bank Sumsel Babel Syariah. Dengan rumusan masalah bagaimana cara menentukan lokasi strategis ATM Bank Sumsel Babel Syariah dengan menggunakan diagram Voronoi? Studi pustaka dilakukan untuk memperoleh pemahaman mengenai lokasi strategis, bank syariah, dan ATM. Metodologi penelitian mencakup tahapan penentuan daerah, pencarian titik ATM yang ada, pembentukan diagram Voronoi, analisis daerah jangkauan, penentuan titik lokasi strategis ATM baru, dan pengumpulan data melalui studi pustaka

**Kata Kunci:** Diagram Voronoi, ATM, Bank Syariah

### ABSTRACT

*This study aims to determine the strategic location of Bank Sumsel Babel Syariah ATMs using Voronoi diagrams. ATM is a banking technology that provides easy access and transaction efficiency for customers. The choice of ATM location is very important because it can affect the number of customers. In this study, a Voronoi diagram was used to divide the area into Voronoi cells based on existing ATM points. Analysis is conducted on these points to find strategic locations for new ATMs. The results of this study can provide solutions and input to interested parties in building Bank Sumsel Babel Syariah ATMs. With the formulation of the problem how to determine the strategic location of Bank Sumsel Babel Syariah ATMs by using Voronoi diagrams? Literature study was conducted to gain an understanding of strategic locations, Islamic banks, and ATMs. The research methodology includes the stages of determining the area, searching for existing ATM points, forming Voronoi diagrams, analyzing the coverage area, determining the strategic location point of the new ATM, and collecting data through literature studies.*

**Keywords:** *Voronoi Diagram, ATM, Islamic Bank*

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan bidang perbankan didalam perindustrian keuangan mempunyai peran yang besar dalam hal pergerakan ekonomi nasional. Bank merupakan badan perantara di bidang finansial atau sering disebut dengan financial intermediary. Maksudnya ialah bank sebagai Lembaga/badan yang didalam kegiatannya berkaitan dengan hal finansial/keuangan. Maka dari itu, bank akan selalu berjalan dengan hal keuangan yang merupakan alat tukar perdagangan yang utama (Wilardjo, 2019). Berdasarkan jenisnya bank memiliki dua jenis yaitu bank konvensional dan bank syariah. Bank Syariah ialah bank yang didalam aktivitasnya, baik pengumpulan dana serta penyaluran dananya berdasarkan pada hukum Islam, begitu juga pemberian imbalan mengacu pada hukum Islam. Pada operasionalnya, bank syariah tidak ada pembebanan bunga kepada nasabah dan juga tidak membayar bunga kepada nasabah. Imbalan yang didapat oleh bank syariah, maupun yang dibayar nasabah berdasarkan akad dan kesepakatan antara nasabah dengan pihak bank (Ismail, 2010).

ATM (Anjungan Tunai Mandiri) merupakan sebuah teknologi yang umum diterapkan/digunakan oleh perusahaan perbankan. ATM merupakan sarana kasir otomatis tanpa ada petugas yang biasanya diletakkan di dalam ataupun di luar halaman bank yang berfungsi untuk setor ataupun tarik tunai serta berbagai kegiatan yang berkaitan dengan keuangan.(Sudarsono, 2015). Pembangunan dan penggunaan ATM memberikan beberapa kemudahan bagi nasabah dan institusi keuangan. ATM meningkatkan aksesibilitas perbankan dengan memungkinkan nasabah untuk melakukan transaksi-transaksi di mana saja serta kapan saja tanpa perlu ke petugas bank. Layanan 24 jam, kemudahan transaksi, fleksibilitas lokasi, keamanan, privasi, dan fungsi tambahan yang disediakan oleh ATM membuat pengalaman perbankan lebih nyaman dan efisien bagi nasabah. Selain itu, kehadiran ATM juga membantu mengurangi beban kerja kantor cabang dan memungkinkan staf bank untuk fokus pada layanan yang lebih kompleks.

Pemilihan lokasi ATM sangatlah penting untuk diperhatikan karena dapat mempengaruhi sedikit ataupun banyaknya nasabah. Permasalahan lokasi/tempat sebuah fasilitas biasanya disebut facility location problem (FLP). FLP ialah masalah dalam menemukan lokasi untuk fasilitas yang akan baru dibangun, yang diusahakan letaknya tidak berdekatan dari lokasi/wilayah fasilitas serupa yang telah dibangun (Skiena, 2008). Untuk mencari solusi dari permasalahan lokasi inilah digunakan diagram Voronoi.

Untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penentuan lokasi, dapat digunakan metode diagram Voronoi. Diagram Voronoi adalah salah satu cabang ilmu geometri komputasi yang umum dipakai sebagai metode untuk memecah daerah berdasarkan sekumpulan titik (Sudaryanto dan Slamet, 2019). Aspek-aspek yang dapat membentuk sebuah diagram Voronoi meliputi garis, titik serta simpul Voronoi. Diagram Voronoi membagi wilayah menjadi sel-sel Voronoi, di mana tiap-tiap sel Voronoi yang mewakili satu lokasi memiliki sebuah titik. Dalam analisis penentuan lokasi ATM menggunakan diagram Voronoi, wilayah dibagi menjadi dua bagian yang terletak di tengah-tengah antara dua titik yang pada segmen garis terlihat seperti titik tengah.

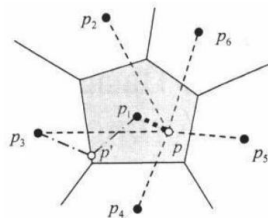
Berdasarkan uraian di atas maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian berupa penentuan lokasi strategis ATM bank syariah dengan judul **“Penentuan Lokasi Strategis ATM**

pada Bank Sumsel Babel Syariah Menggunakan Diagram Voronoi”. Dengan rumusan masalah bagaimana cara menentukan lokasi strategis ATM Bank Sumsel Babel Syariah dengan menggunakan diagram Voronoi? Dan dengan tujuan mendapat titik lokasi ATM Bank Sumsel Syariah yang strategis.

### 1.1 Diagram Voronoi

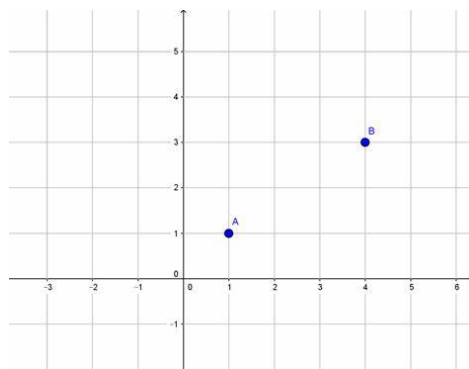
Diagram Voronoi termasuk bagian ilmu dari geometri komputasi yang biasanya digunakan sebagai pembagi wilayah dari sekumpulan titik-titik (Sudaryanto dan Slamet, 2019). Permasalahan dalam penentuan lokasi dapat diselesaikan dengan diagram Voronoi yaitu dengan memetakan wilayah yang diinginkan menjadi beberapa bagian dan memberikan penilaian di tiap-tiap bagian berdasarkan kriteria. Diagram Voronoi membagi wilayah menjadi beberapa bagian yang setiap bagian diwakili oleh satu titik lokasi yang akan dipasangkan dengan setiap titik lokasi terdekat.

Voronoi yang membagi dua wilayah terletak tepat di tengah diantara dua titik yang menyerupai titik tengah pada sebuah segmen garis. Ilustrasi diagram Voronoi terdapat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Ilustrasi Diagram Voronoi

Dapat di contohkan dengan 2 titik koordinat seperti yang terdapat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Dua Titik Koordinat

Dilihat dari gambar di atas terdapat 2 titik koordinat dengan :

$$A = (1,1) \text{ dan } B = (4,3)$$

Untuk mencari titik Voronoi dalam 2 wilayah titik tersebut didapat dengan rumus :

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$y = \frac{y1 + y2}{2}$$

Maka hasil yang didapat :

$$x = \frac{x1 + x2}{2} = \frac{1 + 4}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

$$y = \frac{y1 + y2}{2} = \frac{1 + 3}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

Dari hasil yang diatas didapatkan titik koordinat baru yang menghasilkan titik tengah antara 2 titik koordinat yakni :  $P(2.5, 2)$

## 2. METODE

Metodologi penelitian berisi penjelasan tahapan-tahapan yang dilalui penulis dalam melakukan mini penelitian ini.

### 2.1. Jenis Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan merupakan penelitian kualitatif. Dengan pembahasan terkait penggunaan diagram Voronoi dalam mengatasi permasalahan penentuan lokasi, khususnya penulis ingin mengembangkan diagram Voronoi dalam hal menentukan lokasi strategis dari ATM Bank Syariah dengan variasi yang dipakai yaitu menggunakan diagram Voronoi manual dan melalui aplikasi UTM Geo Map.

### 2.2. Tahapan Penelitian

Untuk memperoleh hasil dari penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan, yaitu:

- 1) Penentuan daerah/kota tempat atm yang akan dibangun.
- 2) Pencarian titik ATM Bank Sumsel Babel Syariah yang telah ada
- 3) Pembentukan diagram Voronoi dari titik atm yang telah ada.
- 4) Analisis daerah jangkauan Voronoi tiap titik atm.
- 5) Penetapan beberapa titik kemungkinan lokasi atm baru yang strategis.
- 6) Hasil akhir lokasi strategis atm yang baru.

### 2.3. Pengumpulan Data

Penulis memakai teknik pengumpulan data Studi Pustaka pada penelitian ini. Menurut Mestika Zed (2004), Studi pustaka ialah kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian. Pada penelitian ini, penulis mengambil dan mengumpulkan data yang bersumber dari Google Maps dan website palembangkota.bps.go.id

Dalam hal ini, peneliti menggunakan rumus-rumus yang berkaitan dengan diagram Voronoi yang mana diagram tersebut bertujuan membagi wilayah menjadi beberapa daerah yang dekat dengan kumpulan objek tertentu.

### 2.3. Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka. Studi pustaka adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian. Pada penelitian ini, Google Maps dan website [palembangkota.bps.go.id](http://palembangkota.bps.go.id) merupakan sumber bagi penulis untuk mengambil dan mengumpulkan data.

Dalam hal ini, peneliti menggunakan rumus-rumus yang berkaitan dengan diagram Voronoi yang mana diagram tersebut bertujuan membagi wilayah menjadi beberapa daerah yang dekat dengan kumpulan objek tertentu.

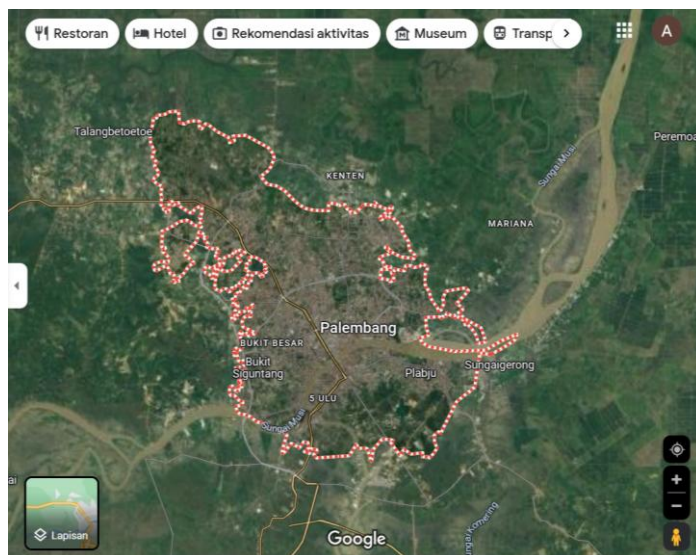
### 2.4. Analisis Data

Menurut (Helmi, 2021) pada buku Analisis Data untuk Riset Manajemen dan Bisnis “Analisis data bertujuan untuk menyusun data dalam cara yang bermakna sehingga dapat dipahami”. Dalam penelitian ini penulis menganalisis data yang telah didapatkan yaitu berupa titik-titik lokasi ATM Bank Sumsel Babel Syariah serta bakal lokasi strategis ATM yang baru melalui studi Pustaka dan studi literatur.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Gambaran Umum Lokasi

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data-data yang bersumber dari Google Maps. Data-data tersebut yang akan digunakan untuk menentukan lokasi strategis ATM Bank Sumsel Babel Syariah yang baru akan dibangun. Data yang dimaksud termasuk area wilayah kota Palembang dan titik-titik koordinat/lokasi ATM Bank Sumsel Babel yang telah ada.



Gambar 3. Peta kota Palembang

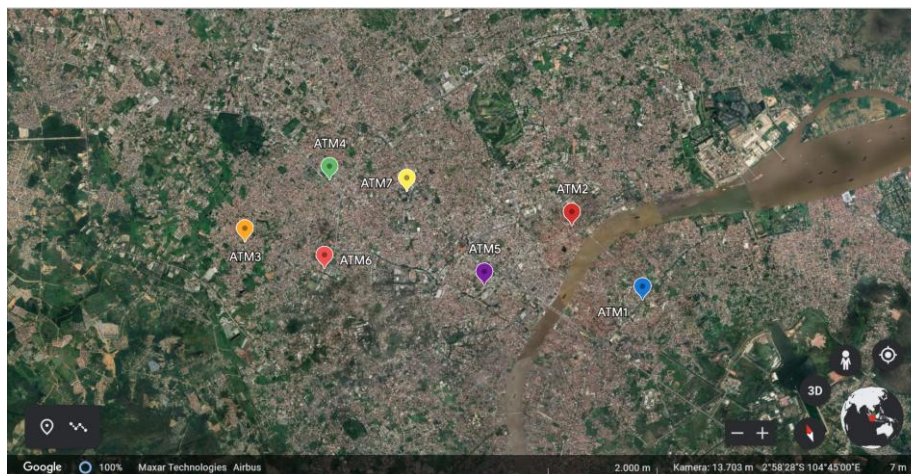
Gambar diatas merupakan wilayah kota Palembang yang bersumber dari Google Maps. Kemudian penulis mencari titik ATM Bank Sumsel Babel Syariah yang telah ada di kota Palembang. Didapat ada 7 Titik ATM Bank Sumsel Babel Syariah yang terletak di wilayah kota

Palembang yaitu sebagai berikut :

**Tabel 1.** Titik Koordinat ATM

Nama	Latitude	Longitude
ATM 1	-2.995746	104.777464
ATM 2	-2.980013	104.771192
ATM 3	-2.962568	104.720033
ATM 4	-2.958223	104.736832
ATM 5	-2.983813	104.754123
ATM 6	-2.971449	104.730639
ATM 7	-2.964650	104.747982

### 3.2. Langkah-langkah Pembuatan Diagram Voronoi



**Gambar 4.** Titik ATM pada Google Earth

- Voronoi (perpotongan) titik ATM1 dan ATM2  
 Titik latitude  $(-2,995746 + (-2,980013)) / 2 = -2.9878795$   
 Titik Longitude  $(104.777464 + 104.771192) / 2 = 104.774328$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.9878795 dan 104.7743280.
- Voronoi (perpotongan) titik ATM1 dan ATM5  
 Titik latitude  $(-2,995746 + (-2.983813)) / 2 = -2,9897795$   
 Titik Longitude  $(104.777464 + 104.754123) / 2 = 104.7657935$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.9897795 dan 104.7657935
- Voronoi (perpotongan) titik ATM2 dan ATM5  
 Titik latitude  $(-2.980013 + (-2.983813)) / 2 = -2.9897795$   
 Titik Longitude  $(104,771192 + 104.754123) / 2 = 104.7626575$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.981913 dan 104.7626575
- Voronoi (perpotongan) titik ATM5 dan ATM6  
 Titik latitude  $(-2.983813 + (-2.971449)) / 2 = -2.977631$   
 Titik Longitude  $(104.754123 + 104.730639) / 2 = 104.742381$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.977631 dan 104.742381
- Voronoi (perpotongan) titik ATM5 dan ATM7  
 Titik latitude  $(-2.983813 + (-2.964650)) / 2 = -2.9742315$

- Titik Longitude  $(104.754123 + 104.747982) / 2 = 104.7510525$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.9742315 dan 104.7510525
6. Voronoi (perpotongan) titik ATM2 dan ATM7  
 Titik latitude =  $(-2.980013 + (-2.964650)) / 2 = -2.9723315$   
 Titik Longitude  $(104.771192 + 104.747982) / 2 = 104.759587$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.9723315 dan 104.759587
  7. Voronoi (perpotongan) titik ATM6 dan ATM7  
 Titik latitude  $(-2.971449 + (-2.964650)) / 2 = -2.9680495$   
 Titik Longitude  $(104.730639 + 104.747982) / 2 = 104.7393105$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.9680495 dan 104.7393105
  8. Voronoi (perpotongan) titik ATM6 dan ATM3  
 Titik latitude  $(-2.971449 + (-2.962568)) / 2 = -2.9670085$   
 Titik Longitude  $(104.730639 + 104.720033) / 2 = 104.725336$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.9670085 dan 104.725336
  9. Voronoi (perpotongan) titik ATM6 dan ATM4  
 Titik latitude  $(-2.971449 + (-2.958223)) / 2 = -2.964836$   
 Titik Longitude  $(104.730639 + 104.736832) / 2 = 104.7337355$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.964836 dan 104.7337355
  10. Voronoi (perpotongan) titik ATM3 dan ATM4  
 Titik latitude  $(-2.962568 + (-2.958223)) / 2 = -2.9603955$   
 Titik Longitude  $(104.720033 + 104.736832) / 2 = 104.7284325$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.9603955 dan 104.7284325
  11. Voronoi (perpotongan) titik ATM7 dan ATM4  
 Titik latitude  $(-2.964650 + (-2.958223)) / 2 = -2.9614365$   
 Titik Longitude  $(104.747982 + 104.736832) / 2 = 104.742407$   
 Maka, didapat titik perpotongannya ialah -2.9614365 dan 104.742407

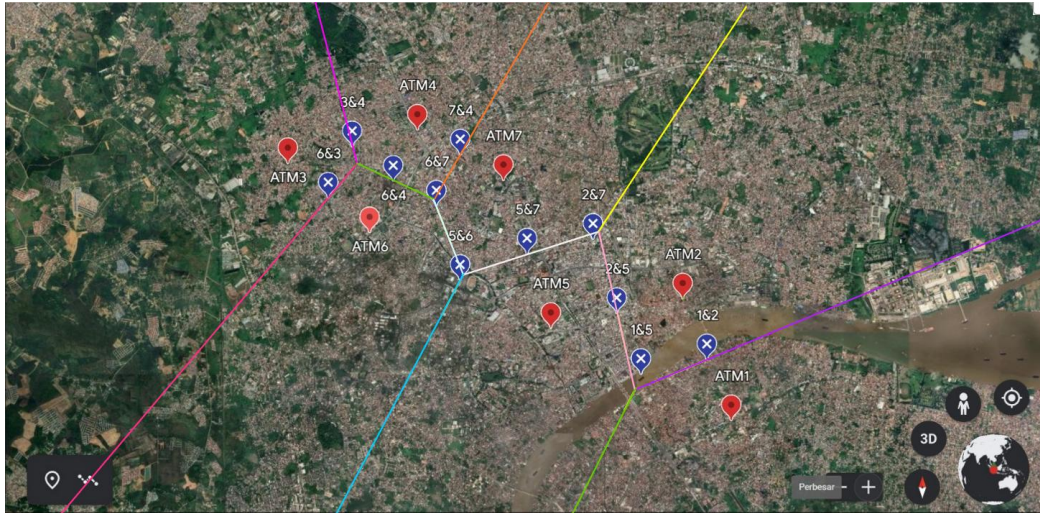
Setelah penulis memperoleh data dari perhitungan diatas, maka penulis menandai titik koordinat perpotongannya seperti sebagai berikut.



**Gambar 5.** Titik Perpotongan Lokasi ATM

Ket : tanda merah = titik lokasi atm  
 tanda biru = titik koordinat perpotongan

Setelah menemukan titik koordinat perpotongan, untuk membuat diagram Voronoi secara manual, tarik garis lurus di setiap titik perpotongan pada ATM, maka akan di dapat gambar seperti:



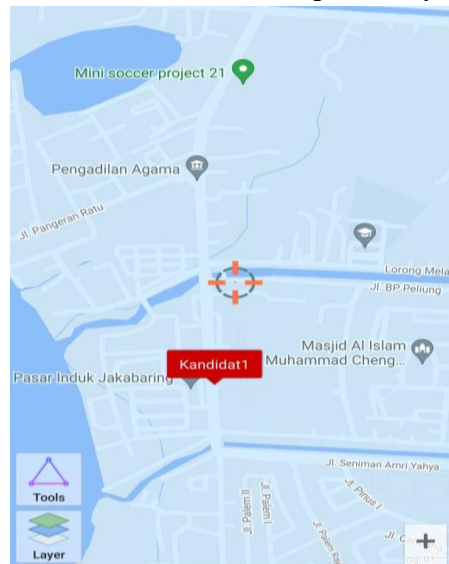
Gambar 6. Diagram Voronoi Manual

### 3.3 Penentuan Lokasi Strategis ATM

Penulis memilih 3 titik sebagai kandidat:

#### 3.3.1 Kandidat 1

Penulis memilih titik lokasi kandidat 1 didaerah wilayah diagram Voronoi ATM1 (dapat dilihat pada gambar 16) hal tersebut dikarenakan cakupan wilayahnya yang terlalu luas.



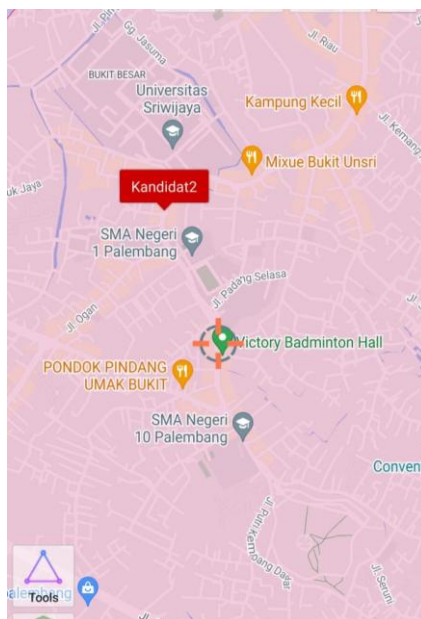
Gambar 7. Titik kandidat 1

Selain karena cakupan diagram Voronoi ATM1 yang luas penulis memilih titik ini dikarenakan dekat dengan pasar induk jakabaring, selain itu juga titik ini dekat dengan masjid chengho yang kemungkinan orang menggunakan bank syariah lebih tinggi. Titik ini juga berada di wilayah cakupan kecamatan jakabaring dan kecamatan kertapati yang berpenduduk

sekitar ±180 ribu Jiwa pada tahun 2021.

### 3.3.2. Kandidat 2

Penulis memilih titik lokasi kandidat 2 didaerah wilayah diagram Voronoi ATM6 (dapat dilihat pada gambar 17).

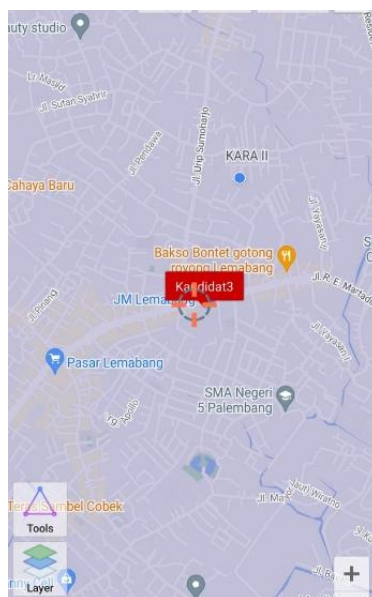


**Gambar 8.** Titik Kandidat 2

Penulis memilih titik ini dikarenakan dekat dengan salah satu perguruan tinggi, serta beberapa Sekolah Menengah Atas. Titik ini akan meliputi kecamatan Ilir Barat I dan kecamatan Gandus yang berpenduduk ± 216 ribu jiwa pada tahun 2021.

### 3.3.3. Kandidat 3

Penulis memilih titik lokasi kandidat 3 di daerah wilayah diagram Voronoi ATM2 (dapat dilihat pada gambar 18).



**Gambar 9.** Titik kandidat 3

Penulis memilih titik ini dikarenakan dekat dengan pusat pembelanjaan serta beberapa

Sekolah Menengah Atas. Titik ini akan meliputi kecamatan Ilir Timur Dua dan kecamatan Kalidoni yang berpenduduk  $\pm$  209 ribu jiwa pada tahun 2021.

### 3.4 Pembahasan

Berdasarkan analisis data diatas, dan faktor-faktor dalam menentukan lokasi strategis menurut pendapat para ahli, penulis berpendapat bahwa titik lokasi kandidat 1 ialah lokasi yang paling strategis dibandingkan kandidat lokasi lain, hal tersebut diperkuat oleh pendapat menurut Tjiptono (2007), dimana kepadatan penduduk merupakan hal yang utama serta dekat dengan beberapa universitas, rumah sakit dan juga pusat pembelanjaan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menarik kesimpulan bahwa :

1. Dalam membuat diagram Voronoi ada dua cara, yaitu cara manual membuat sendiri dengan titik tengah yang ada dan dengan menggunakan bantuan aplikasi UTM Geo Map.
2. Diagram Voronoi akan menghasilkan daerah daerah voronoi mulai dari daerah yang kecil hingga daerah yang besar. Diperoleh hasil yang paling strategis untuk membangun atm bank sumsel babel syariah yang baru, yaitu pada titik latitude - 3.022419 dan longitude 104.775101. Lokasi tersebut terletak di daerah yang dekat dengan pasar induk Palembang, masjid chengho, dan di daerah padat penduduk

## DAFTAR PUSTAKA

- Helmi, S. (2021). *Analisis data* (Issue January 2014).
- Ismail. (2010). *Perbankan Syariah*. Kencana Peenada Media Group.
- Skiena, S. S. (2008). *The Algorithm Design Manual*. Springer.
- Sudarsono, V. H. & B. (2015). Penentuan Lokasi ATM BNI menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) pada Kecamatan Tembalang. *Geodesi Undip*, 4(April), 25–32. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/8491%0Ahttps://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/download/8491/8255>
- Sudaryanto dan Slamet, S. (2019). Analisis Penentuan Wilayah Fasilitas Kesehatan (FASKES) Rujukan Berjenjang Berbasis GIS Sebagai Dasar Distribusi Pelayanan Kesehatan Dengan Pendekatan Weighted Voronoi Diagram. *Prosiding SNATIF Ke-6 Tahun 2019*.
- Wilardjo, S. B. (2019). Peran dan Perkembangan Bank Syariah. *Value Added*, 53(9), 3. <http://jurnal.unimus.ac.id>