Moneter: Jurnal Ekonomi dan Keuangan
Volume. 3 Nomor. 3 Juli 2025
E-ISSN .: 3025-4663; P-ISSN .: 3025-8073, Hal. 220-236
DOI: https://doi.org/10.61132/moneter.v3i3.1562
Available online at: https://journal.areai.or.id/index.php/Moneter

Analisis Bentuk Atap Kanopi Gedung Kedokteran UBB Melalui Pendekatan Geometri Analitik Parabola

Dewi Rana [1], Virgiawan [2]*, Ananda Dwi Putri [3], Siska Amelia [4], Septiana Nadine [5], Cantia Purnawati [6]
[1-6] Prodi Matematika, Fakultas Sains dan Teknik,
Universitas Bangka Belitung, Indonesia

Gang IV No.1, Balun Ijuk, Kec. Merawang, Kabupaten Bangka,
Kepulauan Bangka Belitung 33172
*Email : dewirana313@gmail.com, egiegaego11@gmail.com, anandaputridwiputri@gmail.com , siskamelia2017@gmail.com, ssepti401@gmail.com, cantiapurnawati1@gmail.com

***Abstract**. A parabola is a curve that consists of points that are equidistant from a fixed point (focus) and a fixed line (directrix). This study aims to analyze the shape of the canopy roof of the UBB Medical Building using an analytical geometry approach on parabolas. The method used is a quantitative descriptive based on visual documentary online and proportional estimates against comparative objects. The parabola model is constructed from three key points and visualized using GeoGebra. The results show that the shape of the canopy can be accurately represented through the equation of a parabola, with a symmetrical and aesthetic structure. This research proves that mathematical concepts can be practically applied in architectural design.*

***Keywords**: Analytical Geometry, Parabola, Canopy.*

Abstrak. Parabola adalah kurva yang terdiri atas titik-titik yang berjarak sama terhadap sebuah titik tetap (fokus) dan sebuah garis tetap (direktriks). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bentuk atap kanopi Gedung Kedokteran UBB menggunakan pendekatan geometri analitik pada parabola. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yang berbasis dokumentasi visual daring dan estimasi proporsional terhadap objek pembanding. Model parabola disusun dari tiga titik kunci dan divisualisasikan menggunakan GeoGebra. Hasil menunjukkan bahwa bentuk kanopi dapat direpresentasikan secara akurat melalui persamaan parabola, dengan struktur yang simetris dan estetis. Penelitian ini membuktikan bahwa konsep matematika dapat diterapkan secara nyata dalam desain arsitektur.

Kata Kunci: Geometri Analitik, Parabola, Kanopi

1. LATAR BELAKANG

Pembelajaran geometri analitik di tingkat perguruan tinggi merupakan bagian integral dari pendidikan matematika yang menggabungkan konsep aljabar dan geometri dalam satu kerangka analisis yang mendalam. Secara etimologis, kata "geometri" berasal dari bahasa Yunani, yaitu "geo" yang berarti bumi dan "metry" yang berarti pengukuran. Oleh karena itu, geometri secara umum dipahami sebagai cabang ilmu yang mempelajari bentuk, ukuran, posisi relatif dari suatu objek, serta sifat-sifat ruang dan bidang. Unsur-unsur dasar seperti titik, garis, dan bidang menjadi landasan dalam memahami struktur matematika yang lebih kompleks (Henle, 1969; Guven & Kosa, 2008).

Dalam proses pembelajaran matematika modern, terutama pada jenjang pendidikan tinggi, penting untuk mengadopsi pendekatan yang memungkinkan mahasiswa membangun pemahaman secara aktif berdasarkan pengamatan dan eksplorasi. Prinsip-prinsip pembelajaran

Received: April 30, 2025; Revised: Mei 30, 2025; Accepted: Juni 14, 2025; Online Available: Juni 16, 2025;

efektif seperti yang dirumuskan oleh National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000), meliputi aspek kesetaraan, pengajaran, kurikulum, penilaian, dan teknologi. Teknologi, dalam hal ini perangkat lunak visualisasi seperti GeoGebra, sangat membantu dalam mengkonstruksi pemahaman visual terhadap konsep-konsep abstrak seperti parabola, hiperbola, dan bentuk geometri lainnya. Bahwa dengan integrasi GeoGebra dalam pembelajaran geometri analitik mampu memfasilitasi pemahaman visual terhadap bentuk-bentuk kurva seperti parabola, sekaligus menggabungkan aspek budaya dan kontekstual dalam proses pembelajaran (Buhaerah, 2021). Selain itu, menunjukkan tren peningkatan penggunaan GeoGebra dalam memecahkan berbagai permasalahan matematis, termasuk pemodelan parabola, yang menandakan relevansi tinggi aplikasi perangkat lunak ini dalam pengajaran konsep-konsep geometri tingkat lanjut (LESTARI, 2024).

Parabola, sebagai salah satu objek kajian utama dalam geometri analitik, didefinisikan sebagai kurva yang terbentuk dari titik-titik yang memiliki jarak yang sama terhadap sebuah titik tetap (fokus) dan sebuah garis tetap (direktriks). Kurva ini tidak hanya dipelajari dalam konteks matematika murni, tetapi juga memiliki penerapan luas dalam bidang teknik, fisika, dan arsitektur. Dalam dunia nyata, bentuk parabola sering ditemukan pada reflektor parabola, jalur lintasan peluru, antena, dan berbagai desain arsitektural seperti lengkungan atap dan jembatan. Penelitian Tsukerman (2013) bahkan menyebutkan bahwa parabola dapat dipandang sebagai bentuk limit dari poligon Simpson.Dalam arsitektur modern, penggunaan bentuk parabola memiliki peran penting baik dari aspek estetika maupun kekuatan struktural. Lengkungan parabola tidak hanya memberikan kesan visual yang menarik, tetapi juga memungkinkan distribusi beban yang lebih merata dan efisien. Salah satu contoh penerapannya dapat dilihat pada kanopi Gedung Kedokteran Universitas Bangka Belitung (UBB)**,** yang secara visual menampilkan struktur atap melengkung menyerupai bentuk parabola. Bahkan elemen lengkung seperti atap dan pintu menggambarkan perpaduan antara nilai estetika, simbolik, dan prinsip matematis (Siti Dinarti*, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara matematis bentuk lengkungan parabola pada struktur kanopi tersebut melalui pendekatan kuantitatif deskriptif. Metode ini digunakan karena mampu menggambarkan fenomena secara sistematis berdasarkan data numerik dan visual yang diperoleh secara tidak langsung melalui dokumentasi digital dari berbagai sumber daring seperti Google Maps, situs resmi institusi, serta media sosial. Estimasi ukuran dilakukan dengan menggunakan pendekatan proporsional terhadap objek-objek lain dalam gambar yang diketahui dimensinya, seperti tinggi pintu atau manusia. Titik-titik penting pada lengkungan atap diidentifikasi dan dimasukkan ke dalam sistem koordinat untuk membentuk model parabola secara matematis. Model ini kemudian divisualisasikan dan dianalisis menggunakan perangkat lunak GeoGebra untuk memastikan kesesuaiannya dengan bentuk fisik kanopi.

Proses perhitungan dan validasi dibantu oleh spreadsheet serta kalkulator ilmiah guna memperoleh nilai koefisien yang akurat. Validitas dan reliabilitas data dijaga melalui beberapa teknik, antara lain triangulasi gambar dari berbagai sudut, kalibrasi ukuran visual menggunakan objek pembanding, serta verifikasi grafik hasil simulasi terhadap dokumentasi visual. Analisis juga mencakup sifat-sifat geometri dari parabola yang relevan dengan desain bangunan, seperti simetri, arah bukaan, dan titik maksimum. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menyusun model matematis berupa persamaan parabola yang dapat merepresentasikan bentuk kanopi Gedung Kedokteran UBB secara akurat. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi dalam pemahaman geometri analitik, tetapi juga memberikan aplikasi nyata dalam konteks desain arsitektural yang mengedepankan estetika dan efisiensi struktural.

2. KAJIAN TEORITIS

Geometri analitik merupakan cabang matematika yang memadukan prinsip-prinsip geometri dan aljabar dalam kerangka koordinat kartesius. Dengan pendekatan ini, berbagai bentuk geometri seperti garis dan kurva dapat dimodelkan secara matematis menggunakan persamaan. Dalam konteks pembelajaran maupun penelitian terapan, geometri analitik memberikan kerangka kerja sistematis dalam menganalisis bentuk dan struktur ruang berdasarkan data numerik dan visual. Seiring dengan berkembangnya teknologi pendidikan, pendekatan visual yang terintegrasi dengan perangkat lunak seperti GeoGebra semakin memperkuat pemahaman terhadap konsep-konsep abstrak seperti parabola dan kurva geometri lainnya (Busrah, 2021).

Parabola, sebagai salah satu kurva penting dalam geometri analitik, didefinisikan sebagai himpunan semua titik yang berjarak sama terhadap sebuah titik tetap yang disebut fokus dan sebuah garis tetap yang disebut direktriks. Ciri khas parabola terletak pada bentuknya yang simetris dan bukaan lengkung yang halus. Unsur-unsur utama parabola meliputi titik puncak (vertex), fokus, direktriks, sumbu simetri, dan latus rectum. Parabola dapat membuka ke atas, ke bawah, ke kiri, atau ke kanan, tergantung pada bentuk umum persamaannya. Untuk parabola yang membuka vertikal (ke atas atau ke bawah), bentuk umum persamaannya adalah $y = ax^2 + bx + c$. Sedangkan untuk parabola horizontal (membuka ke kiri atau ke kanan), digunakan bentuk $x = ay^2 + by + c$. Persamaan tersebut juga dapat dituliskan dalam bentuk vertex yaitu $y = a(x - h)^2 + k$atau $x = a(y - h)^2 + k$, di mana (h, k) adalah koordinat titik puncak (Buhaerah, 2021).

Penggunaan parabola tidak hanya terbatas dalam teori matematika, tetapi juga banyak diterapkan dalam bidang fisika, teknik, dan arsitektur. Dalam arsitektur modern, bentuk parabola dimanfaatkan karena efisiensinya dalam mendistribusikan beban secara merata dan kemampuannya dalam mengarahkan aliran air. Parabola juga memberikan nilai estetika visual yang kuat karena bentuk lengkungnya yang simetris dan harmonis. Siti Dinarti (2024) mencatat bahwa dalam desain struktur bangunan seperti atap, kanopi, dan jembatan, bentuk parabola digunakan untuk menghasilkan struktur yang kokoh dan sekaligus menarik secara visual. Salah satu contoh penerapan nyatanya adalah bentuk atap kanopi Gedung Kedokteran Universitas Bangka Belitung, yang secara visual menyerupai kurva parabola.

Dalam proses pemodelan matematis terhadap bentuk bangunan tersebut, penggunaan perangkat lunak GeoGebra menjadi sangat krusial. GeoGebra memungkinkan peneliti untuk memasukkan titik-titik penting dari gambar visual ke dalam sistem koordinat, membentuk model kurva parabola, serta memverifikasi kesesuaian bentuk hasil simulasi dengan objek aslinya. Lestari (2024) menunjukkan bahwa GeoGebra efektif digunakan dalam memvisualisasikan bentuk parabola secara interaktif dan mendalam, terutama dalam konteks pembelajaran berbasis proyek dan penelitian yang bersifat kontekstual. Fitur dinamis dari GeoGebra juga mempermudah analisis sifat-sifat geometri seperti arah bukaan, titik maksimum/minimum, serta validasi terhadap data visual berbasis dokumentasi digital.

Dengan dasar teori tersebut, penelitian mengenai bentuk atap kanopi Gedung Kedokteran UBB dilakukan dengan memanfaatkan pendekatan geometri analitik parabola sebagai metode utama. Kajian teoritis ini memberikan fondasi yang kuat untuk membangun model matematis yang merepresentasikan bentuk fisik kanopi secara akurat, baik dari aspek estetika maupun fungsional struktural. Kombinasi antara teori parabola, teknologi visualisasi, dan aplikasi arsitektural menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap penerapan konsep matematika dalam dunia nyata.

3. METODE PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyusun model matematis berupa persamaan parabola yang dapat merepresentasikan bentuk kanopi Gedung Kedokteran UBB secara akurat. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif deskriptif guna menganalisis secara matematis bentuk lengkung parabola pada struktur kanopi Gedung Kedokteran Universitas Bangka Belitung (UBB).

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif, yaitu suatu metode yang bertujuan menggambarkan fenomena secara sistematis berdasarkan data numerik dan visual. Dalam konteks ini, penelitian difokuskan pada analisis bentuk geometris parabola yang terdapat pada struktur kanopi Gedung Kedokteran Universitas Bangka Belitung (UBB).

Pendekatan ini digunakan karena memungkinkan peneliti untuk menjelaskan bentuk atap bangunan secara matematis tanpa harus melakukan eksperimen langsung di lapangan. Proses analisis dilakukan melalui pengumpulan data visual dari internet dan penerapan konsep geometri serta teknologi simulasi grafik.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Objek penelitian berlokasi di Gedung Kedokteran, Universitas Bangka Belitung, Desa Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Meskipun pengamatan fisik langsung tidak dilakukan, data visual yang diperoleh secara daring memungkinkan analisis bentuk kanopi secara matematis.

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu April hingga Mei 2025, meliputi tahapan pencarian data, analisis, hingga penyusunan hasil.

Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah atap kanopi bagian depan Gedung Kedokteran UBB, yang memiliki lengkungan menyerupai bentuk parabola. Dipilihnya objek ini didasarkan pada ciri khas lengkungan tersebut, yang secara visual dan struktural menyerupai kurva parabola dalam matematika. Adapun aspek yang diamati mencakup bentuk kurva, ketinggian puncak, panjang alas, serta simetri dan arah bukaan. Melalui pendekatan geometri analitik, bentuk kanopi dianalisis dengan membangun model parabola dari titik-titik yang diperoleh berdasarkan estimasi visual dan proporsional.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan secara tidak langsung melalui observasi visual berbasis dokumentasi digital. Adapun teknik yang digunakan meliputi:

- Dokumentasi Gambar

  Mengumpulkan foto-foto kanopi gedung dari berbagai sumber daring seperti website universitas, media sosial, dan Google Maps. Gambar-gambar ini digunakan untuk mengamati bentuk parabola dan memperkirakan ukuran.
- Estimasi Ukuran Proporsional

Karena pengukuran langsung tidak dilakukan, ukuran dasar kanopi diestimasi menggunakan perbandingan visual dengan objek lain yang diketahui ukurannya (misalnya tinggi pintu atau tinggi rata-rata manusia).

- Penempatan Koordinat dalam Sistem Kartesius

  Titik-titik penting pada gambar diidentifikasi, kemudian ditempatkan dalam sistem koordinat kartesius untuk membentuk model matematika parabola.

- Studi Literatur

  Buku dan artikel ilmiah digunakan untuk memperoleh landasan teori yang relevan mengenai parabola, baik dari sisi matematis maupun penerapannya dalam arsitektur.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan langkah-langkah berikut:

- Menentukan Titik Koordinat

  Tiga titik dipilih dari gambar atap kanopi, yaitu dua titik pada ujung bawah lengkungan dan satu titik di puncak. Titik-titik ini kemudian direpresentasikan dalam sistem koordinat.

- Menyusun Persamaan Parabola

  Berdasarkan titik-titik tersebut, disusun persamaan parabola dalam bentuk kuadrat umum:

  $$y = ax^2 + bx + c$$

  Atau dalam bentuk vertex:

  $$y = a(x - h)^2 + k$$

  Nilai koefisien diperoleh melalui substitusi dan eliminasi.

- Visualisasi Grafik

  Persamaan parabola divisualisasikan menggunakan perangkat lunak GeoGebra untuk melihat kesesuaian antara model matematis dan bentuk fisik kanopi.

- Analisis Geometris

  Dilakukan analisis lebih lanjut untuk menentukan sifat-sifat parabola seperti sumbu simetri, arah bukaan, dan titik maksimum/minimum (vertex).

- Interpretasi Hasil

  Hasil analisis geometri parabola kemudian diinterpretasikan dalam konteks desain arsitektur bangunan, baik dari segi estetika maupun fungsi struktural.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Dokumentasi Visual

Berupa gambar dan foto kanopi yang diperoleh dari internet (Google Maps, website resmi, media sosial). Dokumentasi ini menjadi sumber utama pengamatan visual bentuk parabola.

- GeoGebra

  Perangkat lunak GeoGebra digunakan untuk:
  - Menginput koordinat titik-titik penting,
  - Menggambar grafik parabola,
  - Menganalisis sifat geometri parabola secara akurat dan interaktif.
- Spreadsheet (Microsoft Excel atau Google Sheets)

  Digunakan untuk membantu menyelesaikan sistem persamaan dan menghitung koefisien dalam persamaan parabola.
- Kalkulator Ilmiah

  Membantu dalam perhitungan manual cepat saat menyusun persamaan atau melakukan substitusi nilai.
- Referensi Literatur

  Buku dan artikel ilmiah digunakan sebagai rujukan untuk mendukung teori geometri parabola dan aplikasinya dalam bidang arsitektur. Instrumen-instrumen tersebut dipilih karena efisien dan mudah diakses, serta mendukung metode analisis visual berbasis matematis tanpa perlu observasi langsung.

Validitas dan Reliabilitas Data

Agar data yang diperoleh dapat dipercaya dan dianalisis secara akurat, dilakukan langkah-langkah berikut:

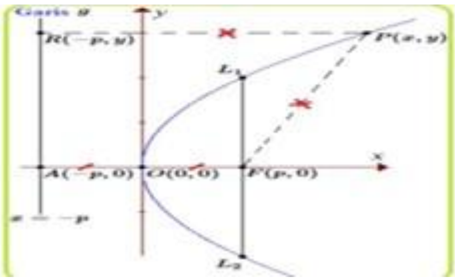
- Triangulasi Gambar: Menggunakan beberapa foto dari sudut pandang berbeda untuk memastikan konsistensi bentuk.
- Kalibrasi Skala Visual: Menggunakan objek pembanding (tinggi pintu, manusia, dsb.) untuk memperkirakan ukuran parabola secara proporsional.
- Verifikasi Simulasi Grafik: Hasil grafik dari GeoGebra dibandingkan secara visual dengan gambar kanopi untuk menilai kesesuaian model.
- Pengulangan Perhitungan: Perhitungan dilakukan lebih dari satu kali untuk memastikan hasil yang konsisten dan reliabel.

Langkah-langkah tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa meskipun data diperoleh secara tidak langsung, hasil yang diperoleh tetap valid dan representatif secara matematis dan struktural.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Parabola merupakan himpunan semua titik (tempat kedudukan titik-titik) yang berjarak sama terhadap sebuah titik tertentu dan sebuah garis tertentu. Titik tertentu disebut fokus (titik api) dan garis tertentu disebut garis arah (direktris). Jika titik A terletak pada parabola, maka $[FA] = [FB]$.

Parabola mengandung unsur-unsur yang terdiri dari sumbu simetri parabola, puncak parabola/vertex (P), dan latus rectum (LR). Sumbu simetri parabola yaitu garis yang membagi parabola menjadi dua bagian sama besar. Sumbu simetri juga merupakan garis yang melalui titik fokus F dan tegak lurus dengan garis direktriks g. Sedangkan puncak parabola/vertex (P) merupakan titik potong parabola dengan sumbu simetris dan latus rectum (LR) yaitu tali busur terpendek yang melalui titik fokus F, berikut ini merupakan unsur-unsur parabola :

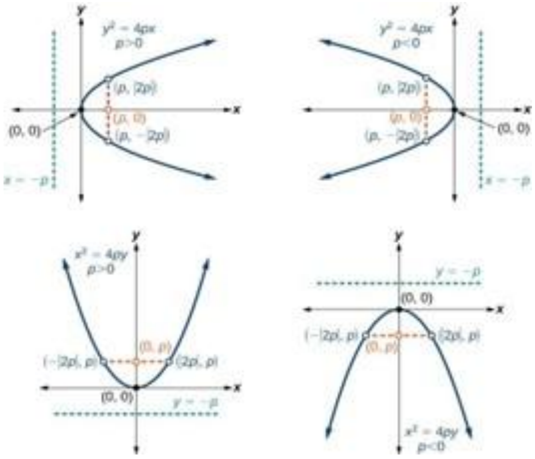


Gambar Kurva 1. Unsur – Unsur Parabola

(sumber: PPPPTK MATEMATIKA YOGYAKARTA JULI 2021)

Parabola adalah kurva berbentuk lengkung khas yang memiliki beberapa elemen penting. Titik fokus (F) adalah titik tetap yang terletak di dalam parabola, misalnya $F(P, 0)$. Titik puncak (O) atau vertex merupakan titik tertinggi atau terendah dari parabola, contohnya $O(0,0)$. Parabola juga memiliki garis direktris (g), yaitu garis tetap yang jaraknya dari setiap titik parabola sama dengan jarak titik tersebut ke fokus. Sumbu simetri adalah garis yang melewati fokus dan puncak parabola serta tegak lurus terhadap direktris, membagi parabola menjadi dua bagian simetris. Selain itu, terdapat latus rectum ($(L_1 dan\ L_2)$ yaitu garis pendek yang melalui fokus dan tegak lurus terhadap sumbu simetri, berguna untuk mengukur lebar parabola di sekitar fokus. Setiap titik P pada parabola memiliki sifat khas, yaitu jaraknya ke fokus dan ke direktris selalu sama. Fokus berfungsi sebagai acuan tetap dalam definisi geometris parabola, di mana keberadaan fokus dan direktris menentukan bentuk kurva secara geometris. Sumbu simetri memainkan peranan penting dengan membelah parabola menjadi dua bagian cermin. Vertex atau puncak parabola merupakan titik di mana parabola berbalik arah; bila parabola membuka ke atas, vertex adalah titik minimum, sedangkan bila membuka ke bawah, vertex adalah titik maksimum.

Jenis-jenis parabola terbagi menjadi 2 jenis yaitu parabola horizontal dan parabola vertikal. Parabola horizontal adalah parabola yang terbuka ke kanan dan kiri, sedangkan parabola vertikal adalah parabola yang terbuka ke atas dan ke bawah.



Gambar Kurva 2. Jenis – Jenis Parabola

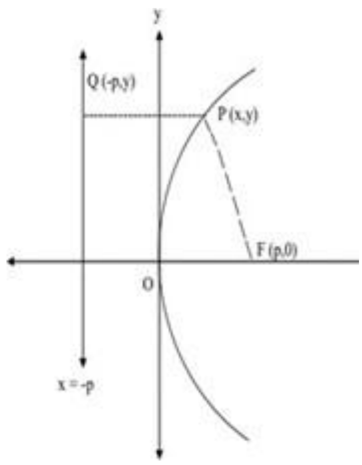
Persamaan standar parabola dengan puncak (0,0) adalah :

$$y^2 = -4px\ (parabola\ horizontal)$$

$$x^2 = 4py\ (parabola\ vertikal)$$

Persamaan umum dari suatu parabola dapat diperoleh dengan mengkombinasikan definisi dan rumus.

Parabola yang terbuka ke kanan



Gambar Kurva 3. Parabola Terbuka ke Kanan

Pada gambar di atas tampak sebuah parabola yang terbuka ke kanan. Perhatikan $PF = PQ$, maka:

$$\sqrt{(p-x)^2}+(0-y)^2=\sqrt{(-p-x)^2}+(y-y)^2$$

$$\sqrt{(p-x)^2}+y^2=\sqrt{(-p-x)^2}+0$$

$$\leftrightarrow \sqrt{(p-x)^2}+(0-y)^2=\sqrt{(-p-x)^2}+(y-y)^2$$

$$\leftrightarrow p^2 - 2px + x^2 + y^2 = p^2 + 2px + x^2$$
$$\leftrightarrow y^2 = 4px$$

Pada persamaan yang didapat ini merupakan persamaan umum parabola yang terbuka ke kanan yang memiliki puncak di (0,0), titik fokus $(p, 0)$ dan sumbu direktriks :

$x = -p.$

Dengan menggunakan transisi susunan sumbu dapat kita jabarkan bahwa persamaan parabola dengan puncak (a, b) dan sumbu simetrinya sejajar x adalah :

$$(y - b)^2 = 4p(x - a).$$

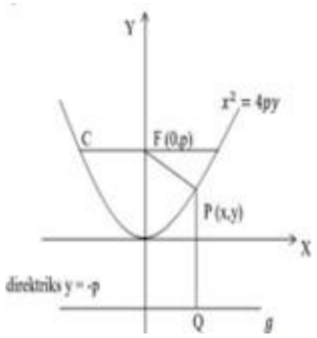
Sebuah parabola dengan puncaknya di (a, b), fokus $F(a + p, b)$, direktriksnya garis $x = a - p$ yang membuka ke kanan, bila persamaan parabolanya dalam sistem koordinat X'O'Y, maka persamaannya adalah :

$(y')^2 = 4px'.$

Dengan substitusi persamaan $x' = x - a$ dan $y' = y - b$ ke dalam persamaan $(y')^2 = 4px'$, dapat dinyatakan persamaan parabola di dalam sistem koordinat XOY yakni :

$$(y - b)^2 = 4p(x - a)$$

Parabola yang terbuka ke atas



Gambar Kurva 4. Parabola Terbuka ke Atas

Jika jarak titik F dan garis g adalah $2p$, maka koordinat titik F $(0, p)$. Dengan demikian persamaan garis g menjadi $y = -p$. Titik P (x, y) terletak pada parabola jika dan hanya jika $PF = PQ$, dengan $Q(x, -p)$ adalah kaki garis tegak lurus dari P ke g. Dari $PF = PQ$, maka :

$$\sqrt{x^2} + (y - p)^2 = \sqrt{(y + p)^2}$$
$$\leftrightarrow x^2 + (y - p)^2 = (y + p)^2$$
$$\leftrightarrow x^2 + y^2 - 2py + p^2 = y^2 + 2py + p^2$$
$$\leftrightarrow x^2 = 4py$$

Jadi, persamaan parabola dengan titik puncak (0,0) dan fokus di F $(0, p)$ didefinisikan dengan persamaan :

$x^2 = 4py$

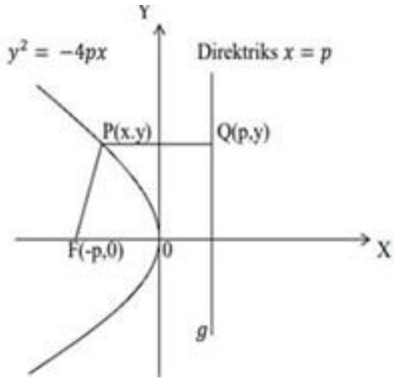
Sebuah parabola dengan puncaknya di (a, b) yang membuka ke atas, bila persamaan parabolanya dalam sistem koordinat X'O'Y' , maka persamaannya adalah :

$$(x')^2 = 4py'.$$

Dengan substitusi persamaan $x' = x - a$ dan $y' = y - b$ ke dalam sistem persamaan $(x')^2 = 4py'$, dapat dinyatakan persamaan parabola di dalam sistem koordinat XOY, yakni :

$$x^2 = 4p(y - b)$$

Parabola yang terbuka ke kiri



Gambar Kurva 5. Parabola Terbuka ke Kiri

Jika jarak titik F dan garis g adalah $2p$, maka koordinat titik F $((-p, 0)$. Dengan demikian persamaan garis g menjadi $x = p$. Titik P (x, y) terletak pada parabola jika dan hanya jika $PF = PQ$, dengan Q(p, y). Dari $PF = PQ$, maka :

$$\sqrt{(-p - x)^2}+(0 - y)^2 = \sqrt{(p - x)^2} + (y - y)^2$$

$$\sqrt{(-p - x)^2} + y^2 = \sqrt{(p - x)^2} + 0$$

$$\leftrightarrow (-p - x)^2 + y^2 = (p - x)^2$$

$$\leftrightarrow p^2 + 2px + x^2 + y^2 = -2px + x^2$$

$$\leftrightarrow y^2 = -4px$$

Jadi, persamaan parabola dengan titik di puncak (0,0) dan fokus di F $(-p, 0)$ didefinisikan dengan persamaan :

$$y^2 = -4px.$$

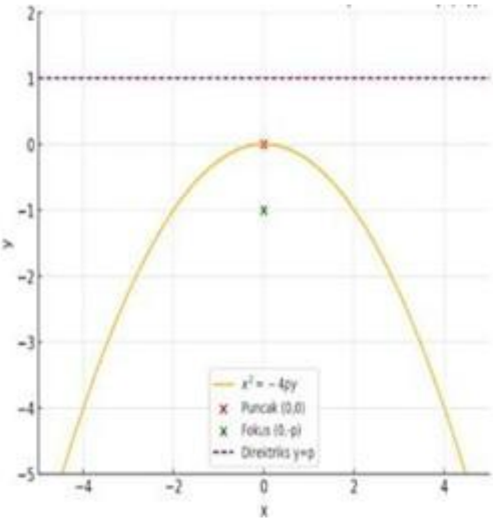
Sebuah parabola dengan puncaknya di (a, b), fokus F$(a - p, b)$, dan persamaan direktriksnya $x = a + p$ yang membuka ke kiri, bila persamaan parabolanya dalam sistem koordinat X'0'Y', maka persamaannya adalah :

$$(y')^2 = -4px'.$$

Dengan substitusi persamaan $x' = x - a$ dan $y' = y - b$ ke dalam persamaan $(y')^2 = -4px'$, dapat dinyatakan persamaan parabola di dalam sistem koordinat XOY, yaitu :

$$(y - b)^2 = -4p(x - a).$$

Parabola yang terbuka ke bawah



Gambar Kurva 6. Parabola Terbuka ke Bawah

Jika jarak titik F dan garis g adalah $2p$, maka koordinat titik F$(0, -p)$. Dengan demikian persamaan garis g menjadi $y = p$. Titik P(x, y) terletak pada parabola jika dan hanya jika $PF = PQ$, dengan Q(x, p). Dari $PF = PQ$, maka :

$$\sqrt{x^2} + (y + p)^2 = \sqrt{(y - p)^2}$$

$$\leftrightarrow x^2 + (y + p)^2 = (y - p)^2$$

$$\leftrightarrow x^2 = -4py$$

Jadi, persamaan parabola dengan titik puncak di (0,0) dan fokus di F $(0, -p)$ didefinisikan dengan persamaan :

$$x^2 = -4py$$

Sebuah parabola dengan puncaknya di (a, b), fokus F$(a, p - b)$, dan garis direktriksnya $y = b + p$ yang membuka ke bawah, bila persamaan parabolanya dalam sistem koordinat X'O'Y', dapat dinyatakan persamaan parabola di dalam sistem koordinat XOY, yakni :

$$(x')^2 = -4py'$$

Dengan substitusi persamaan $x' = x - a$ dan $y' = y - b$ ke dalam persamaan $(x')^2 = 4py'$, dapat dinyatakan persamaan parabola di dalam sistem koordinat XOY, yakni :

$$(x - a)^2 = -4p(y - b)$$

Persamaan parabola juga dapat dituliskan dalam bentuk kuadrat yaitu $x = ay^2 + by + c$ untuk parabola horizontal dan $y = ax^2 + bx + c$ untuk parabola vertikal dengan a adalah koefisien kuadrat yang mengatur arah parabola dan lebar parabola, sedangkan b adalah koefisien linear dan c adalah konstanta.

Parabola sering diaplikasikan dalam kehidupan nyata seperti pada lampu senter, lampu mobil, pembuatan kanopi, gerakan bola basket, gerakan bola tenis, gerakan lompat jauh, gerakan bola voli, pembuatan air mancur, dan pembuatan jembatan gantung.

Parabola sering digunakan untuk menyelesaikan studi kasus seperti studi kasus berikut :

Universitas Bangka Belitung ingin membangun kanopi di jalur pejalan kaki di gedung FKIK untuk melindungi mahasiswa dari hujan dan panas. Desain kanopi akan menggunakan bentuk parabola agar lebih estetik, kuat secara struktural, dan efisien dalam mengalirkan air hujan ke sisi kanan dan kiri. Diketahui panjang jalur pejalan kaki 10 m, tinggi kanopi di titik puncak 4 m, dan tinggi kanopi pada ujungnya 2 m.

Penyelesaian :

- Diketahui :
  - Panjang jalur pejalan kaki adalah 10 meter (dari $x = -5$ dan $x = 5$)
  - Tinggi maksimum kanopi terletak di tengah jalur adalah 4 meter.
  - Tinggi kanopi di kedua ujung jalur adalah 2 meter.

  Studi kasus di atas merupakan studi kasus yang berbentuk parabola ke bawah $(p < 0)$, sehingga bentuk persamaan umumnya yaitu $(x - a)^2 = 4p(y - b)$ dan persamaan khususnya menjadi $x^2 = 4p(y - 4)$.
- Menentukan Nilai p

  $x = \pm 5, y = 2$ sehingga,

  $5^2 = 4p(2 - 4)$

  $25 = -8p$

  $p = -\frac{25}{8}$

  $p = -3{,}125$
- Persamaan Kanopi

  $x^2 = 4p(y - 4)$

  $x^2 = 4(-3{,}125)(y - 4)$

  $y = -12{,}5(y - 4)$

  Jadi, persamaan kanopinya adalah $y = 4 - \frac{x^2}{12{,}5}$
- Fokus dan Direktriks
  - Fokusnya berada di

    $(a, b + p) = (0{,}4 - 3{,}125)$

$= (0,0.875)$

- Direktriks terletak pada garis

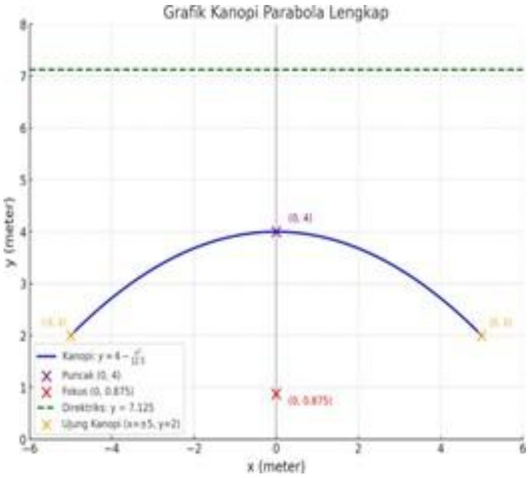
  $y = b - p$

  $= 4 - (-3{,}125)$

  $= 7{,}125$

- Grafik :

  Keterangan :



Gambar Kurva 7. Kanopi FKIK Universitas Bangka Belitung

- Puncak berada di (0,4)
- Fokus berada di (0,0.875)
- Direktriks $y = 7{,}125$
- Ujung – ujung kanopi berada di (-5,2) dan (5,2)

Jadi, bentuk kanopi dapat dimodelkan menggunakan $y = 4 - \frac{x^2}{12{,}5}$ dengan puncak di (0,4) dan direktriksnya di $y = 7{,}125$.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa bentuk atap kanopi Gedung Kedokteran Universitas Bangka Belitung (UBB) dapat direpresentasikan secara matematis menggunakan model parabola. Melalui pendekatan geometri analitik dengan metode kuantitatif deskriptif, diperoleh bahwa struktur lengkung atap tersebut menyerupai parabola yang membuka ke bawah. Dengan memanfaatkan dokumentasi visual, estimasi proporsional, dan bantuan perangkat lunak GeoGebra, disusun sebuah model matematika berbentuk persamaan parabola:

$$y = 4 - \frac{x^2}{12{,}5}$$

Persamaan ini menggambarkan bentuk kanopi dengan puncak di titik (0, 4) dan tinggi ujung di titik (-5, 2) dan (5, 2). Fokus parabola terletak di titik (0, 0.875), sementara garis direktriks berada pada y=7,125.

Dari hasil analisis ini dapat disimpulkan bahwa pendekatan geometri analitik tidak hanya memperkuat pemahaman konsep matematika secara visual dan struktural, tetapi juga relevan dalam penerapannya pada desain arsitektural modern. Bentuk parabola pada kanopi memberikan keunggulan dari sisi estetika, efisiensi distribusi beban, serta aliran air hujan yang optimal. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa konsep matematika seperti parabola memiliki manfaat nyata dalam dunia teknik dan arsitektur.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar pendekatan geometri analitik yang digunakan tidak hanya diterapkan pada kanopi Gedung Kedokteran UBB, tetapi juga dikembangkan pada struktur arsitektural lain seperti jembatan, atap stadion, atau bangunan publik dengan bentuk lengkung. Penelitian lanjutan sebaiknya melibatkan pengumpulan data primer melalui pengukuran langsung di lapangan guna meningkatkan akurasi model matematis yang disusun. Selain itu, visualisasi dua dimensi menggunakan GeoGebra dapat ditingkatkan ke dalam bentuk model tiga dimensi menggunakan perangkat lunak CAD atau simulasi struktural untuk menganalisis ketahanan dan efisiensi struktur secara teknis.

Hasil penelitian ini juga berpotensi dimanfaatkan sebagai media pembelajaran kontekstual dalam pendidikan matematika dan arsitektur, terutama untuk mendukung pendekatan pembelajaran berbasis proyek. Penelitian selanjutnya dapat pula membandingkan bentuk parabola dengan kurva geometris lain seperti elips atau hiperbola untuk mengevaluasi keunggulan struktural dan estetika masing-masing bentuk. Selain dari aspek matematis dan visual, penting juga dilakukan studi mengenai pengaruh bentuk parabola terhadap kenyamanan termal dan efisiensi aliran air hujan, sehingga hasil kajian dapat memberikan kontribusi lebih menyeluruh dalam desain arsitektur yang fungsional dan berkelanjutan.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan-rekan yang telah memberikan dukungan, masukan, dan bantuan selama proses penyusunan jurnal ini. Terutama kepada teman-teman satu tim yang turut aktif dalam pengumpulan data, analisis, serta penyusunan laporan dengan semangat kebersamaan dan kerja sama yang tinggi. Ucapan terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada Ibu Reni Humairah, selaku dosen pengampu mata kuliah, atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan sejak awal hingga jurnal ini selesai disusun. Segala ilmu dan nasihat yang diberikan sangat berarti dan menjadi

landasan penting dalam menyelesaikan karya ini. Semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

DAFTAR REFERENSI

Ahmad Busyairi, M. Z. (2020). Profil miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika ditinjau dari berbagai representasi pada materi gerak lurus dan gerak parabola. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi (JPFT)*, *6*(2), 90–98.

Buhaerah. (2021). *Integrasi GeoGebra dalam pembelajaran geometri analitik*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

Busrah, Z. (2021). *Geometri analitik bidang: Integrasi teori, komputasi Geogebra, dan budaya lokal*.

Darmawan, H., & Harefa, T. T. (2020). Pelatihan menendang bola dengan konsep gerak parabola. *KOMMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Pemulang*, *1*(1), 75–82.

Dinarti, S. (2024). Estetika dan struktur matematis dalam arsitektur lengkung modern. *Jurnal Arsitektur dan Peradaban*, *9*(1), 45–52.

Fadilah, N., & Ramadhani, D. (2022). Implementasi model matematika geometri analitik dalam desain konstruksi bangunan. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Arsitektur*, *14*(2), 88–95.

G. A. Pazah, & E. S. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbantuan Nearpod untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi gerak parabola. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, *9*(1), 55–66.

Hidayah, V. N., & Fadilla, T. (2024). Analisis olahraga tenis meja dengan konsep fisika: Gerakan parabola. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *12*(2), 73–80.

Hidayah, V. N., & Fadilla, T. (2024). Analisis olahraga tenis meja dengan konsep fisika: Gerakan parabola. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, *7*(1), 217–225.

Khoirunnisa, I., & Lestari, S. (2020). Penerapan pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa tahfidz dan reguler materi gerak parabola. *UPEJ: Unnes Physics Education Journal*, *9*(2), 110–116.

Lestari, N. (2024). Pemanfaatan GeoGebra dalam analisis kurva parabola pada struktur bangunan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, *5*(1), 101–108.

Nurmasyitah, V. N. (2022). Kajian etnofisika konsep gerak parabola pada permainan tradisional Aceh Geulengkue Teu Peu Poe. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) FKIP UM Metro*, *7*(2), 245–258.

Pangumbahas, N., & Veronika, J. (2023). Efektivitas model Project Based Learning berbantuan media presentasi pada materi gerak parabola. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *11*(1), 70–75.

Pasandaran, R. F., & Malaihollo, M. (2020). Studi kasus pembelajaran geometri analitik. *Pedagogy*, *4*(1), 91–105.

Prastyo, I. S., & Hidayat, H. (2020). Pengembangan media pembelajaran dengan Adobe Animate CC pada materi gerak parabola. *Jurnal Phenomenon*, *10*(1), 25–35.

Rahmawati, L. (2023). Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran kontekstual pada materi parabola. *Jurnal Teknologi Pendidikan Matematika*, *11*(1), 34–41.

Setiawan, A., & Nuraini, H. (2021). Estetika dalam struktur bangunan lengkung berdasarkan kurva parabola. *Jurnal Arsitektur & Urbanisme*, *7*(2), 62–69.

Sidauruk, S. H., & Sembiring, A. (2024). Profil kemampuan interpretasi grafik gerak parabola pada siswa SMA Negeri 8 Kota Bengkulu. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *13*(1), 34–40.

Tuhusula, T. S., & Putri, B. P. (2020). Eksperimen menggunakan virtual lab berbasis PhET simulation dalam pembelajaran fisika pada materi gerak parabola. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *10*(2), 128–135.