

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

1. Data Hasil Pengembangan Instrumen

Dalam penelitian ini terdapat empat instrumen yang dikembangkan: lembar observasi, lembar pedoman wawancara, lembar kesesuaian materi geometri SMP dan lembar isi buku eksplorasi monumen tugu pahlawan kota Surabaya berbasis etnomatematika. Setelah proses penyusunan instrument dan dikonsultasikan dengan dosen pembimbing selanjutnya di validasi oleh dua orang validator sebagaimana disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Nama validator

No	Nama	Instansi	Jabatan
1.	Dr., Dra., Iis Holisin, M.Pd	Universitas Muhammadiyah Surabaya	Dosen Pendidikan Matematika
2.	Mugiharti, S.Pd	MTs Muhammadiyah 1 Banjaranyar Baureno Bojonegoro	Guru MTs Muhammadiyah 1 Banjaranyar Baureno Bojonegoro

Setelah instrumen dikonsultasikan dan mendapat persetujuan dari kedua dosen pembimbing, selanjutnya dilakukan validasi instrument. Berikut adalah hasil validasi dari masing-masing instrumen.

1.1 Lembar Pedoman Wawancara

Validasi lembar pedoman wawancara dilakukan guna memberikan penilaian terhadap kelayakan lembar lembar pedoman wawancara sebagai instrumen untuk memperoleh data dari informan

terkait monumen tugu pahlawan kota Surabaya. Hasil validasi dari validator dipresentasikan dalam tabel 4.3.

Sebelum validasi

Tabel 4. 2 Pedoman wawancara aspek sejarah

No	Aspek yang diamati	Indikator	Pertanyaan
1.	Mounumen tugu pahlawan kota Surabaya	Sejarah monumen tugu pahlawan kota Surabaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimana letak lokasi monumen tugu pahlawan Kota Surabaya? 2. Siapa yang berkontribusi atas pendirian monumen tugu pahlawan Kota Surabaya? 3. Area mana yang termasuk dalam monumen tugu Pahlawan Kota Surabaya? 4. Bagaimana sejarah pendirian monumen tugu pahlawan Kota Surabaya? 5. Apa saja bentuk bangunan yang berada di area monumen tugu pahlawan kota Surabaya? 6. Apa makna dari setiap bentuk bangunan pada

No	Aspek yang diamati	Indikator	Pertanyaan
			area monumen tugu pahlawan?

Setelah validasi

Tabel 4. 3 Pedoman wawancara aspek sejarah

No	Aspek yang diamati	Indikator	Pertanyaan
1.	Mounumen tugu pahlawan kota Surabaya	Sejarah monumen tugu pahlawan kota Surabaya	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dimana letak lokasi monumen tugu pahlawan kota Surabaya? 2. Siapa yang berkontribusi atas pendirian monumen tugu pahlawan kota Surabaya? 3. Area mana yang termasuk dalam monumen tugu Pahlawan kota Surabaya? 4. Bagaimana sejarah pendirian monumen tugu pahlawan kota Surabaya? 5. Bangunan apa saja yang berada di area monumen tugu pahlawan kota Surabaya? 6. Apa makna dari setiap bentuk bangunan pada

No	Aspek yang diamati	Indikator	Pertanyaan
			area monumen tugu pahlawan?

1.2 Lembar Observasi

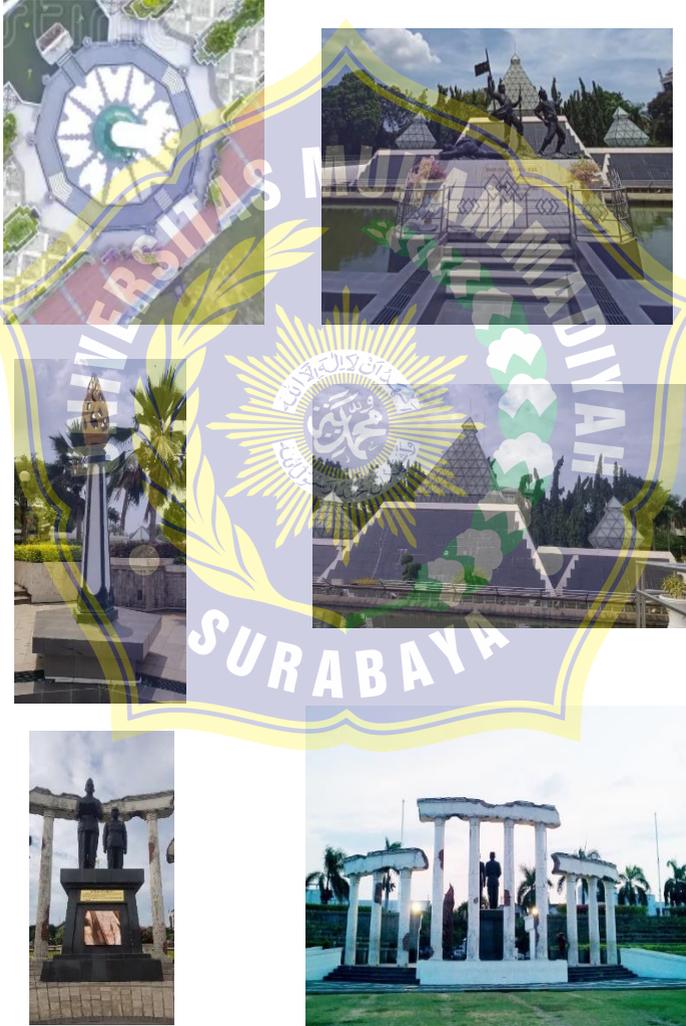
Validasi lembar observasi dilakukan guna memberikan penilaian terhadap kelayakan lembar observasi sebagai instrumen untuk mengeksplorasi monumen tugu pahlawan kota Surabaya. Hasil validasi dari validator dipresentasikan dalam tabel 4.4

Tabel 4. 4 Pedoman observasi aspek matematis

No	Aspek yang diamati	Indikator
1.	Aspek matematis pada monumen tugu pahlawan kota Surabaya	<ul style="list-style-type: none"> a. Aktivitas menghitung <ul style="list-style-type: none"> - Menghitung bangunan yang terdapat pada area monumen tugu pahlawan kota Surabaya seperti: taman, tugu pahlawan, monumen makam pahlawan, lapangan dll. b. Aktivitas mengukur <ul style="list-style-type: none"> - Mengukur luas tanah dari area monumen tugu pahlawan kota Surabaya - mengukur tinggi monumen tugu pahlawan kota Surabaya c. Aktivitas mendesain <ul style="list-style-type: none"> - Model bangunan yang terdapat pada area monumen tugu Pahlawan kota Surabaya

No	Aspek yang diamati	Indikator
		- Menentukan geometri SMP yang terdapat pada area monumen tugu pahlawan kota Surabaya

Objek yang akan diteliti



Gambar 4. 1 Objek area monumen yang akan diteliti

1.3 Lembar kesesuaian materi geometri tingkat SMP

Validasi lembar kesesuaian materi geometri SMP dilakukan guna memberikan penilaian terhadap kelayakan lembar kesesuaian materi geometri tingkat SMP sebagai instrumen untuk menyesuaikan materi geometri tingkat SMP dengan sumber belajar buku etnomatematika. Hasil validasi dari validator dipresentasikan di bawah ini

Lembar Validasi Kesesuaian Materi Geometri SMP

Kriteria Validasi	
Aspek Bangun Datar	
1.	Buku yang dibuat sesuai dengan materi geometri tingkat SMP
2.	Buku yang dibuat dapat menjelaskan materi geometri SMP yang terkandung pada monumen tugu pahlawan Kota Surabaya
Aspek Bangun Ruang Sisi Datar	
1.	Buku yang dibuat sesuai dengan materi geometri tingkat SMP
2.	Buku yang dibuat dapat menjelaskan materi geometri SMP pada bangun ruang sisi datar yang terkandung pada monumen tugu pahlawan Kota Surabaya
Aspek Bangun Ruang Sisi Lengkung	
1.	Buku yang dibuat sesuai dengan materi geometri tingkat SMP
2.	Buku yang dibuat dapat menjelaskan materi geometri SMP pada bangun ruang sisi lengkung yang terkandung pada monumen tugu pahlawan Kota Surabaya

1.4 Data Hasil Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan oleh tiga orang narasumber yaitu, Agustiono selaku staf bimbingan edukasi, konservasi dan kuratorial monument tugu pahlawan Kota Surabaya dan Prita Wahyu selaku pengunjung monumen tugu pahlawan kota Surabaya. Kegiatan wawancara dengan kepala unit balai konservasi dilakukan pada 9 Maret 2023 pada pukul 10.30 WIB – 12.00 WIB. selanjutnya wawancara dengan pengunjung monumen tugu pahlawan kota Surabaya dilakukan pada 9 Maret 2023 pada pukul 12.34 – 13.30 WIB.

Kegiatan wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan jawaban panjang kepada para narasumber. Indikator dalam wawancara adalah sejarah monumen tugu pahlawan kota Surabaya diantaranya meliputi lokasi, kontributor, area yang termasuk dalam monumen tugu pahlawan, sejarah pendirian, bentuk bangunan yang di area monumen, dan makna dari setiap bangunan yang ada pada area monumen tugu pahlawan kota Surabaya.

Berikut gambaran informan yang membantu peneliti dalam mengumpulkan informasi terkait sejarah monumen tugu pahlawan kota Surabaya.

Tabel 4. 5 Gambaran Informan

No	Nama	Kode Informan	Keterangan
1.	Moch. Triatmanto Agustiono	S1 (Sumber 1)	Staf Bimbingan Edukasi, Konservasi dan Kuratorial monumen tugu pahlawan Kota Surabaya

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, akan dipaparkan hasil penelitian terkait hasil penelitian sejarah monumen tugu pahlawan kota Surabaya sebagai berikut.

a. Hasil wawancara



Gambar 4. 2 Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan bapak Agus selaku ketua unit balai konservasi monumen tugu pahlawan kota Surabaya bahwasannya sejarah adanya monumen tugu pahlawan kota Surabaya merupakan sebagai tempat mengingat peristiwa peperangan untuk mempertahankan kemerdekaan Indonesia dan khususnya merebut kemerdekaan di kota Surabaya. Peristiwa panjang atas peperangan dan perebutan gedung (kenpeitai) hingga runtuh menjadi saksi

para pahlawan dalam perjuangannya, dengan begitu sebagai pengingat dibangun monumen untuk mengenang jasa para pahlawan. Monumen tugu pahlawan merupakan representasi dari hari pahlawan yang ditetapkan pada tanggal 10 November 1945.

Lokasi dari monumen tugu pahlawan berada di Jl. Pahlawan Alun-alun Contong, Kecamatan Bubutan Kota Surabaya. Area yang mencakup dalam monumen tugu pahlawan adalah semua bangunan yang berada di lokasi monumen tugu pahlawan dengan dibatasi oleh dinding secara memutar mulai dari arah selatan, timur, barat dan utara.

“Monumen tugu pahlawan merupakan satu kesatuan dengan museum 10 November, maka dari itu penamaan disebut monumen tugu pahlawan dan museum 10 November Surabaya. Jadi pengembangan museum 10 November ada di kawasan bangunan cagar budaya yaitu tugu pahlawan. Jadi kompleksitasnya dengan luas tanah 2,9 ha ada di kecamatan Bubutan, kelurahan alun-alun contong. Area kompleksitas monumen tugu pahlawan dimulai dari sisi selatan, barat, timur maupun selatan membentuk bujuk sangkar. Prosesi adanya tugu pahlawan dimulai dari depan kawasan sisi selatan pintu masuk dari kompleks tugu pahlawan itu sendiri.” **(Wawancara dengan Bapak Agus selaku kepala unit konservasi, di kantor monumen tugu pahlawan kota Surabaya).**

Proses pembangunan monumen tugu pahlawan melibatkan banyak kepala. Baik dari inisiator, perancangan monumen tugu pahlawan dan area monumen hingga pendiriannya. Ir. Soekarno selaku inisiator dalam adanya monumen tugu pahlawan Kota Surabaya dan Doel Arnowo selaku eksekutor yang menindaklanjuti ide dari Ir. Soekarno. Tak hanya itu Arsitek pilihan Ir Soekarno seperti Ir. Tan Giok Tjiauw dan temannya yaitu Ir. Lie Tjwan Kwan, Ir. Soendjasmono, Ir. Han Tik Bing dan Ir. R. Soeratmoko.

“Sebelum kita mengetahui tentang museum 10 November kita harus mengetahui tentang tugu pahlawan. Tugu pahlawan sendiri tujuan utamanya adalah sebagai apresiasi terhadap peristiwa pertempuran revolusi Surabaya yang mana pada 10 November 1945. Ketika kita melawan sekutu yang diboncengi pasukan NICA (pasukan Belanda), setelah pertempuran itu pada akhirnya ada inisiasi, ide dan gagasan dari Ir. Soekarno ketika beliau di kota Surabaya sebagai presiden RI. Waktu itu beliau sedang berada di gedung kantor Gubernur di atas lantai 2, bung karno melihat puing-puing reruntuhan yang ada di titik bangunan area tugu pahlawan. Area tugu pahlawan ini dulunya merupakan Raad Van Justitice, yang mana pada awal mula dibangun oleh Belanda pada tahun 1895 lalu pada masa penjajahan Jepang dikuasai oleh Jepang sebagai markas polisi militer Jepang (Kenpeitai). Jadi ketika lokasi itu dikuasai oleh tentara *arek-arek*

Surabaya pada peristiwa revolusi Surabaya itu menjadi titik sasaran tembak sekutu yang datang ke area tersebut. Kemudian hancurlah gedung tersebut dan terdapat puing-puing berserakan yang terlihat oleh Bung Karno. Dengan adanya kejadian tersebut, muncullah gagasan dai Bung Karno untuk membangun suatu hal yang monumental tepat berada di titik bangunan bekas gedung Raad van Justitie /gedung Kenpeitai atau gedung yang pernah dikuasai oleh PTKRS (polisi tentara keamanan rakyat Surabaya) waktu itu. Atas inisiasi dari Bung Karno akhirnya ditindaklanjuti oleh walikota Surabaya yaitu Doel Arnowo untuk membangun dan mewujudkan inisiasi dari Bung Karno. Maka tepat pada tahun 1951 mulai dibangun monumen tersebut. Proses pembangunan berjalan 3 bulan dalam masa kepemimpinan Doel Arnowo setelah itu dilanjut pembangunannya oleh walikota selanjutnya yaitu Kang Mustajab. Tepat pada satu tahun pada 10 November 1952 diresmikanlah monumen tugu pahlawan kota Surabaya. Setelah monument itu dibangun dan berdiri bertahun-tahun akhirnya menjadi asset cagar budaya kota Surabaya. Selanjutnya untuk mengembangkan keberadaan dari monumen tugu pahlawan kota Surabaya sebagai jendela dan etalase sejarah serta budaya revolusi peristiwa pertempuran 10 November waktu itu, maka dibangunlah sebuah museum 10 November. Penggagas dan inisiator

dari monumen tugu pahlawan dan museum 10 November memang berbeda. Pembangunan museum 10 November memiliki kaitannya dengan 3 elemen diantaranya korps veteran republik Indonesia, kantor pemerintah Jawa Timur dan kantor pemerintah kota Surabaya. Kemudian diresmikanlah museum 10 November itu pada 1998 dan grand opening dilakukan pada tahun 2000.”
(Wawancara dengan Bapak Agus selaku kepala unit konservasi, di kantor monumen tugu pahlawan kota Surabaya).

Monumen tugu pahlawan memiliki banyak bangunan yang mempercantik area tugu pahlawan. Selain untuk mempercantik area tugu pahlawan yang berdiri dengan tegak bangunan-bangunan yang ada di area monumen tugu pahlawan mendukung akan nilai sejarah, monumental dan simbolik akan peristiwa 10 November 1945. Bangunan yang berada di monumen tugu pahlawan sedikit atau banyak mengandung keterkaitan dengan bentuk-bentuk geometri. Karena dalam proses pembangunan juga melibatkan ahli arsitektur dan sipil. Beberapa bangunan yang memiliki keterkaitan yang erat dengan geometri adalah patung proklamator, kolonade, tugu pahlawan, obor tugu pahlawan, dan museum 10 November.

“Masa dulu waktu itu hanya ada sebuah tugu yang dibangun tidak ada ornamen di sekitarnya, selebihnya adalah pengembangan di masa sekarang. Bangunan yang dapat dikategorikan dengan konsep matematika di antaranya meliputi

patung proklamator, kolonade, tugu pahlawan, tugu obor, dan museum 10 November.

Bangunan yang berada di area monumen tugu pahlawan memiliki makna dan filosofinya tersendiri.

a. Patung proklamator

Patung proklamator pada gambar 4.3 dengan gambar presiden RI pertama beserta wakilnya (Ir. Soekarno dan Ir. Soeharto) sebagai bentuk mengingat sejarah bahwa dulu masa kemerdekaan, bung Karno dan bung Hatta memproklamasikan kemerdekaan RI atas nama bangsa Indonesia.

b. Kolonade

Kolonade pada gambar 4.4 merupakan replica gedung Kenpeitai yang hancur waktu pertempuran 10 November. Jumlahnya 10 menggambarkan peristiwa yang terjadi pada tanggal 10.

c. Tugu pahlawan

Tugu pahlawan pada gambar 4.8 memiliki makna filosofis yaitu paku terbalik. Paku terbalik diibaratkan seperti semnagt *arek-arek* Surabaya waktu itu. Tinggi dari tugu pahlawan juga bermakna 10 November 1945, yaitu 10 lengkungan pada tubuh tugu pahlawan, 11 bagian ruas dan 45 adalah tinggi tugu 45 yard (40,50 meter).

d. Museum 10 November

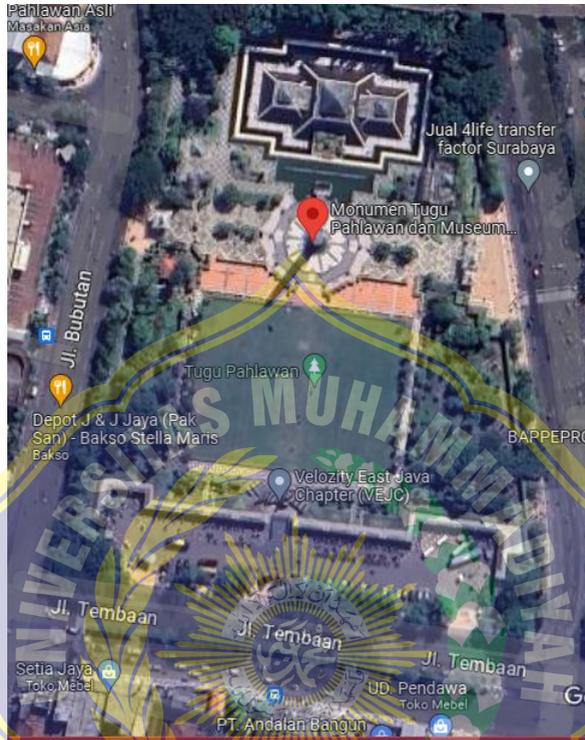
Museum pada gambar 4.11 merupakan bentuk pengembangan dan penambah informasi seputar pengetahuan tentang sejarah revolusi pertempuran 10 November 1945. Di dalam museum ini terdapat berbagai dokumentasi dan peninggalan barang-barang dan alat perang kala itu.” (**Wawancara dengan Bapak Agus selaku kepala unit konservasi, di kantor monumen tugu pahlawan kota Surabaya**).

2. Data Hasil Observasi

Hasil observasi dilakukan selama 30 hari pada bulan maret 2023 dengan ditambah hasil dokumentasi saat observasi berlangsung. Hasil observasi yang didapat merupakan pengamatan pada area monumen tugu pahlawan. Berdasarkan hasil observasi dari pada monumen tugu pahlawan yang telah dilakukan, akan dipaparkan hasil penelitian sebagai berikut:

a. Letak monumen tugu pahlawan kota Surabaya

Setelah dilakukan pengamatan, bangunan yang berada di area monumen tugu pahlawan terhitung banyak. Di mulai dari area selatan batas pintu masuk utama area monumen tugu pahlawan hingga area utara yang ditutup dengan keberadaan museum 10 November. Dari hasil pengamatan letak monumen tugu pahlawan Kota Surabaya dekat dengan kantor gubernur Jawa Timur, posisi tugu pahlawan berada di tengah sebagai titik pusat karena di sebelah kanan, kiri monumen terdapat jalan raya. Lokasi monumen terdapat di Jalan Jl. Pahlawan, Alun-alun Contong, Kec. Bubutan, Surabaya, Jawa Timur 60174.



Gambar 4. 3 Lokasi monumen tugu pahlawan Kota Surabaya

Setelah dilakukan pengamatan terhitung ada sebanyak 33 bangunan yang berdiri di area monumen tugu pahlawan. Dari ke tiga puluh tiga bangunan tersebut adalah 1 pintu masuk area selatan (candi bentar), 1 area parkir, 1 patung proklamator, 10 kolonade, 1 lapangan, 1 tugu pahlawan, 10 obor, plaza tugu pahlawan, batu prasasti, 1 gerbang barat, 3 gerbang timur, dan 1 museum 10 November.

- b. Sejarah pendirian monumen tugu pahlawan dan keterlibatan pencetusnya

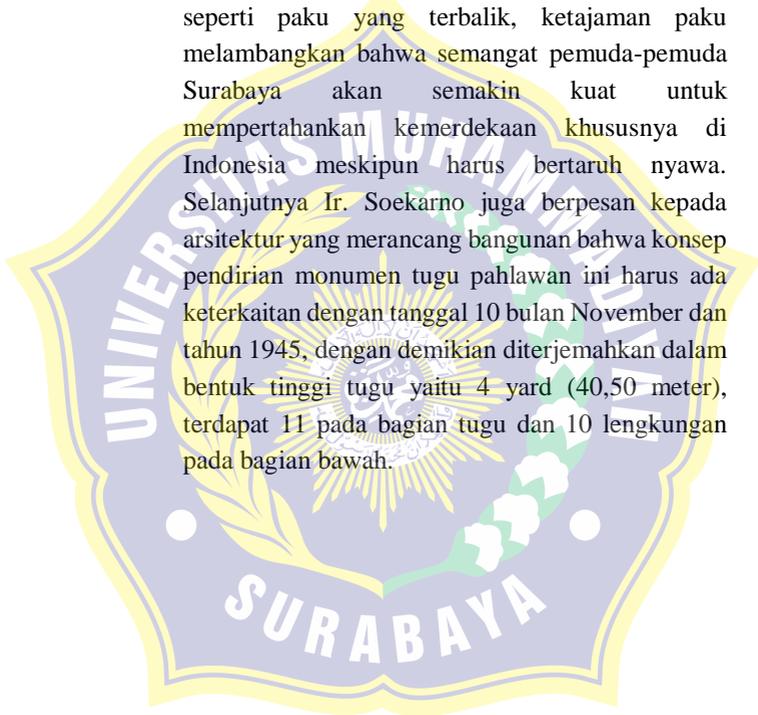
Hasil pengamatan tentang sejarah pendirian monumen tugu pahlawan tertuang dalam buku-buku sejarah. Peristiwa hebat pada 10 November 1945 sangat dikenang oleh masyarakat Indonesia terkhusus Kota Surabaya, tentang bagaimana mempertahankan Kota Surabaya dengan mempertaruhkan nyawa. Peristiwa tersebut menjadi salah satu penguat masyarakat Indonesia atas upaya mempertahankan kemerdekaan. Selanjutnya peristiwa perebutan gedung Kenpeitai adalah suatu peristiwa yang heroik. Dengan adanya peristiwa tersebut membangkitkan semangat pejuang Surabaya dalam mempertahankan kemerdekaan negara republik Indonesia. Dan sebagai puncak *arek-arek* Surabaya adalah peristiwa 10 November 1945 yang ditetapkan sebagai Hari Pahlawan.

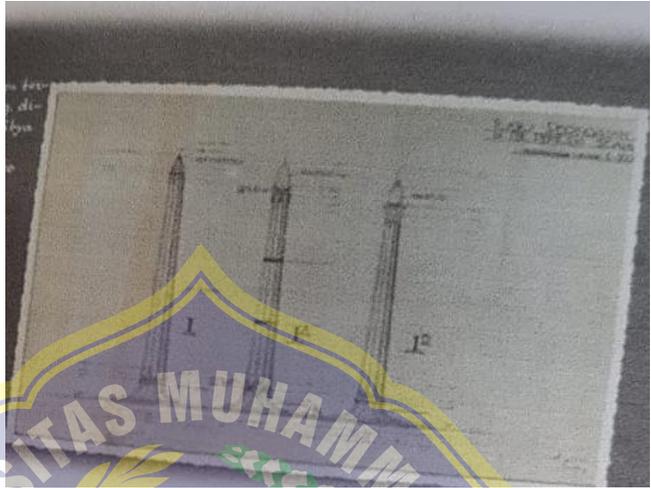


Gambar 4. 4 Reruntuhan gedung Kenpeitai

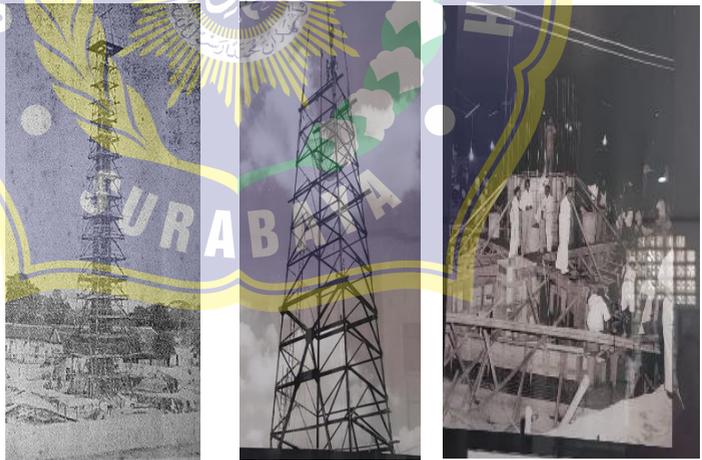
Selanjutnya gedung tersebut digunakan oleh BKR sebagai pusat perjuangan para pemuda. Pada waktu pertempuran 10 Nopember 1945 yang dikenal dengan pertempuran Surabaya, gedung tersebut hancur terkena tembakan alteleri tentara

sekutu. Untuk mengenang semangat patriotisme serta heroisme rakyat Surabaya pada tanggal 10 November 1945, maka lokasi bekas gedung Kenpeitai tersebut dibangunlah Monumen Tugu Pahlawan. Selanjutnya proses pendirian tugu pahlawan diberikan konsep oleh Ir. Soekarno yakni konsep monumen yang dibangun diibaratkan seperti paku yang terbalik, ketajaman paku melambangkan bahwa semangat pemuda-pemuda Surabaya akan semakin kuat untuk mempertahankan kemerdekaan khususnya di Indonesia meskipun harus bertaruh nyawa. Selanjutnya Ir. Soekarno juga berpesan kepada arsitektur yang merancang bangunan bahwa konsep pendirian monumen tugu pahlawan ini harus ada keterkaitan dengan tanggal 10 bulan November dan tahun 1945, dengan demikian diterjemahkan dalam bentuk tinggi tugu yaitu 4 yard (40,50 meter), terdapat 11 pada bagian tugu dan 10 lengkungan pada bagian bawah.



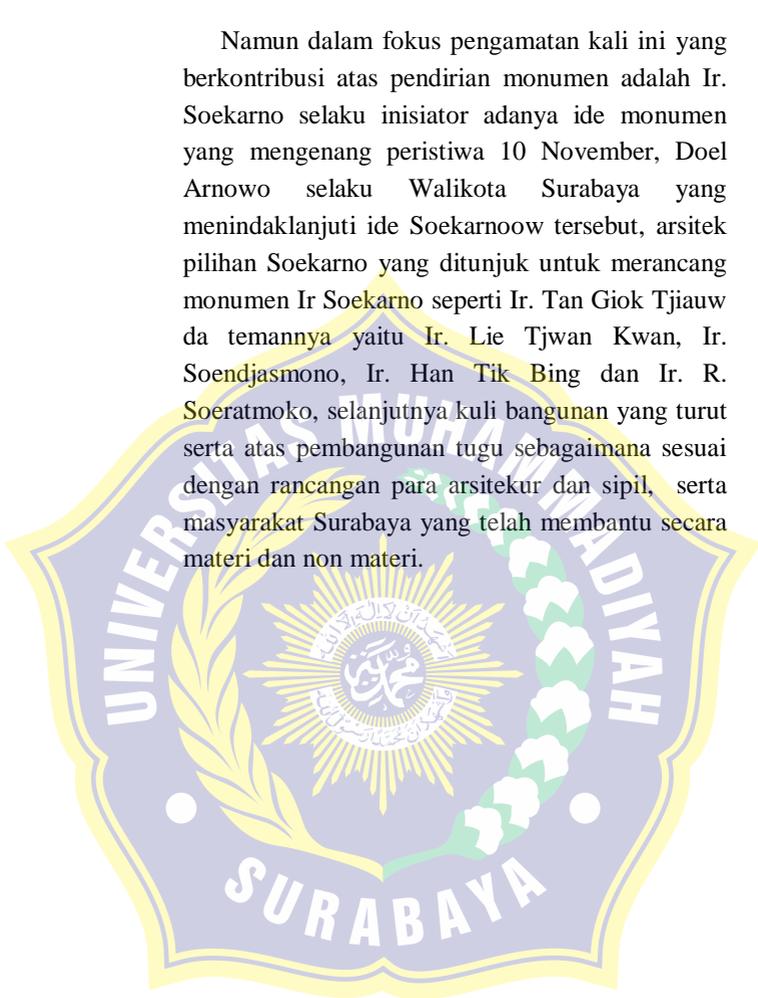


Gambar 4. 5 Rancangan desain tugu pahlawan
Dari pengamatan yang dilakukan pendirian monumen tugu pahlawan melibatkan banyak orang mulai dari pembawa ide, penindaklanjut atas ide, perancang tugu, arsitektur, dan kuli bangunan.



Gambar 4. 6 Proses pembangunan monumen tugu pahlawan

Namun dalam fokus pengamatan kali ini yang berkontribusi atas pendirian monumen adalah Ir. Soekarno selaku inisiator adanya ide monumen yang mengenang peristiwa 10 November, Doel Arnowo selaku Walikota Surabaya yang menindaklanjuti ide Soekarno tersebut, arsitek pilihan Soekarno yang ditunjuk untuk merancang monumen Ir Soekarno seperti Ir. Tan Giok Tjiauw dan temannya yaitu Ir. Lie Tjwan Kwan, Ir. Soendjasmono, Ir. Han Tik Bing dan Ir. R. Soeratomoko, selanjutnya kuli bangunan yang turut serta atas pembangunan tugu sebagaimana sesuai dengan rancangan para arsitek dan sipil, serta masyarakat Surabaya yang telah membantu secara materi dan non materi.



- c. Area yang termasuk dalam monumen tugu pahlawan

Dari pengamatan yang dilakukan, monumen tugu pahlawan memiliki luas tanah 2,9 hektar. Luas tanah tersebut terbagi menjadi 3 bagian yakni bagian selatan (bagian depan), bagian tengah dan bagian belakang. Bagian depan merupakan area selatan yang terdapat pintu masuk menuju kawasan monumen tugu pahlawan kota Surabaya, di bagian depan terdapat area parkir, tugu masuk atau candi bentar, pemandangan khas menuju kawasan monumen yang terdiri dari patung proklamator, dan kolonade.



Gambar 4. 7 Area depan

Selanjutnya pada bagian tengah terdapat lapangan, tugu pahlawan, taman di sekitar plaza tugu pahlawan dan makan pahlawan tak di kenal.



Gambar 4. 8 Area tengah

Dan terakhir area belakang terdiri dari museum 10 November.



Gambar 4. 9 Museum 10 November

- d. Bentuk dan bangunan yang ada di area monumen tugu pahlawan yang ada keterkaitan dengan konsep matematika

Monumen tugu pahlawan memiliki ornamen yang sangat cantik dalam memperindah sekitar area tugu pahlawan. Selain berbagai bangunan yang mendukung keindahan tugu pahlawan, model

bangunan yang dirancangnya memiliki makna yang mendalam dan filosofis. Hal itu terlihat dari mulai area masuk hingga menuju area museum. Beberapa model bentuk dari bangunan yang terdapat di area monumen tugu pahlawan adalah bangun datar, dan bangun ruang. Bangun datar meliputi segitiga terdapat pada tugu pahlawan bagian bawah, persegi terdapat pada tempat yang bertuliskan teks proklamasi pada patung proklamator, trapesium terdapat pada bentuk museum 10 November yang dikonsepsi tenggelam, dan lingkaran terdapat pada ornamen cakra pada tugu pahlawan bagian bawah. Bangun ruang meliputi prisma segi lima terdapat pada alas obor tugu pahlawan, limas segi empat terdapat pada atap museum 10 November, tabung terdapat pada kolonade dan kerucut terdapat pada ujung tugu pahlawan.

B. Analisis Data

Tujuan dari adanya analisis data adalah untuk menyederhanakan data agar lebih mudah dibaca dan diinterpretasi menggunakan deskriptif kualitatif. Pada tahap ini peneliti menggunakan triangulasi sumber dan triangulasi metode.

1. Triangulasi Sumber

Triangulasi sumber adalah pengecekan kembali data yang didapat dari informan. Informan pada penelitian ini adalah bapak Agus selaku ketua bidang konservasi dan edukasi monumen tugu pahlawan Kota Surabaya.

Tabel 4. 6 Triangulasi Sumber

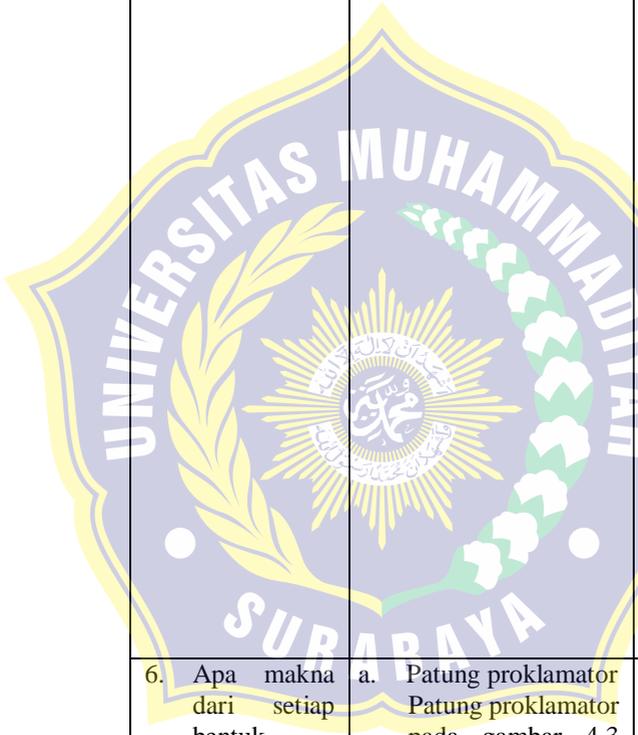
Pertanyaan penelitian	Informan	Hasil
1. Dimana letak lokasi monumen tugu pahlawan Kota Surabaya?	Monumen tugu pahlawan merupakan satu kesatuan dengan museum 10 November, maka dari itu penamaan disebut monumen tugu pahlawan dan museum 10 November Surabaya. Jadi pengembangan museum 10 November ada di kawasan bangunan cagar budaya yaitu tugu pahlawan. Jadi kompleksitasnya dengan luas tanah 2,9 ha ada di kecamatan Bubutan, kelurahan alun-alun contong.	Lokasi dari monumen tugu pahlawan berada di Jl. Pahlawan Alun-alun Contong, Kecamatan Bubutan Kota Surabaya.
2. Siapa yang berkontribusi atas pendirian monumen tugu pahlawan Kota Surabaya?	Setelah adanya pertepuran pada akhirnya ada inisiasi, ide dan gagasan dari Ir. Soekarno ketika beliau di kota Surabaya sebagai presiden RI. Waktu itu beliau sedang berada di gedung kantor Gubernur di atas lantai 2, bung karno melihat puing-puing reruntuhan yang ada di titik bangunan area tugu pahlawan. Dengan adanya kejadian tersebut, muncullah gagasan dai Bung	Proses pembangunan monumen tugu pahlawan melibatkan banyak kepala. Baik dari inisiator, perancangan monumen tugu pahlawan dan area monument hingga pendiriannya. Ir. Soekarno selaku inisiator dalam adanya monumen tugu

	<p>Karno untuk membangun suatu hal yang monumental tepat berada di titik bangunan bekas gedung Raad van Justitie /gedung Kenpeitai atau gedung yang pernah dikuasai oleh PTKRS (polisi tentara keamanan rakyat Surabaya) waktu itu. Atas inisiasi dari Bung Karno akhirnya ditindaklanjuti oleh walikota Surabaya yaitu Doel Arnowo untuk membangun dan mewujudkan inisiasi dari Bung Karno. Maka tepat pada tahun 1951 mulai dibangun monumen tersebut. Proses pembangunan berjalan 3 bulan dalam masa kepemimpinan Doel Arnowo setelah itu dilanjutkan pembangunannya oleh walikota selanjutnya yaitu Kang Mustajab. Tepat pada satu tahun pada 10 November 1952 diresmikanlah monumen tugu pahlawan kota Surabaya. Setelah monument itu dibangun dan berdiri bertahun-tahun akhirnya menjadi</p>	<p>pahlawan Kota Surabaya dan Doel Arnowo selaku eksekutor yang menindaklanjuti ide dari Ir. Soekarno. Tak hanya itu Arsitek pilihan Ir Soekarno seperti Ir. Tan Giok Tjiauw dan temannya yaitu Ir. Lie Tjwan Kwan, Ir. Soendjasmono, Ir. Han Tik Bing dan Ir. R. Soeratmoko.</p>
--	---	---

	<p>asset cagar budaya kota Surabaya. Selanjutnya untuk mengembangkan keberadaan dari monumen tugu pahlawan kota Surabaya sebagai jendela dan etalase sejarah serta budaya revolusi peristiwa pertempuran 10 November waktu itu, maka dibangunlah sebuah museum 10 November. Penggagas dan inisiator dari monumen tugu pahlawan dan museum 10 November memang berbeda. Pembangunan museum 10 November memiliki kaitannya dengan 3 elemen diantaranya korps veteran republik Indonesia, kantor pemerintah Jawa Timur dan kantor pemerintah kota Surabaya. Kemudian diresmikanlah museum 10 November itu pada 1998 dan grand opening dilakukan pada tahun 2000.</p>	
<p>3. Area mana yang termasuk dalam</p>	<p>Area kompleksitas monumen tugu pahlawan dimulai dari sisi selatan, barat, timur</p>	<p>Area yang mencakup dalam monumen tugu pahlawan</p>

<p>monumen tugu Pahlawan Kota Surabaya?</p>	<p>maupun selatan membentuk bujuk sangkar. Prosesi adanya tugu pahlawan dimulai dari depan kawasan sisi selatan pintu masuk dari kompleks tugu pahlawan itu sendiri.</p>	<p>adalah semua bangunan yang berada di lokasi monumen tugu pahlawan dengan dibatasi oleh dinding secara memutar mulai dari arah selatan, timur, barat dan utara.</p>
<p>4. Bagaimana sejarah pendirian monumen tugu pahlawan Kota Surabaya?</p>	<p>Sebelum kita mengetahui tentang museum 10 November kita harus mengetahui tentang tugu pahlawan. Tugu pahlawan sendiri tujuan utamanya adalah sebagai apresiasi terhadap peristiwa pertempuran revolusi Surabaya yang mana pada 10 November 1945. Ketika kita melawan sekutu yang diboncengi pasukan NICA (pasukan Belanda). Area tugu pahlawan ini dulunya merupakan Raad Van Justitice, yang mana pada awal mula dibangun oleh Belanda pada tahun 1895 lalu pada masa penjajahan Jepang dikuasai oleh Jepang sebagai markas polisi militer Jepang</p>	<p>Sejarah pendirian monumen tugu pahlawan bermula ketika Ir. Soekarno berkunjung ke Surabaya dan melihat napak tilas reruntuhan bangunan gedung Kenpeitai. Selanjutnya setelah melihat gedung runtuh tersebut Ir. Soekarno menginginkan untuk adanya sebuah monumen sebagai bentuk mengenang peristiwa bersejarah pada 10 November 1945.</p>

	<p>(Kenpeitai). Jadi ketika lokasi itu dikuasai oleh tentara <i>arek-arek</i> Surabaya pada peristiwa revolusi Surabaya itu menjadi titik sasaran tembak sekutu yang datang ke area tersebut. Kemudian hancurlah gedung tersebut dan terdapat puing-puing berserakan yang terlihat oleh Bung Karno.</p>	
<p>5. Apa saja bentuk bangunan yang berada di area monumen tugu pahlawan kota Surabaya?</p>	<p>Masa dulu waktu itu hanya ada sebuah tugu yang dibangun tidak ada ornamen di sekitarnya, selebihnya adalah pengembangan di masa sekarang. Bangunan yang dapat dikategorikan dengan konsep matematika di antaranya meliputi patung proklamator, kolonade, tugu pahlawan, tugu obor, dan museum 10 November.</p>	<p>Monumen tugu pahlawan memiliki banyak bangunan yang mempercantik area tugu pahlawan. Selain untuk mempercantik area tugu pahlawan yang berdiri dengan tegak bangunan-bangunan yang ada di area monumen tugu pahlawan mendukung akan nilai sejarah, monumental dan simbolik akan peristiwa 10 November 1945.</p>



		<p>Bangunan yang berada di monumen tugu pahlawan sedikit atau banyak mengandung keterkaitan dengan bentuk-bentuk geometri. Karena dalam proses pembangunan juga melibatkan ahli arsitektur dan sipil. Beberapa bangunan yang memiliki keterkaitan yang erat dengan geometri adalah patung proklamator, kolonade, tugu pahlawan, obor tugu pahlawan, dan museum 10 November.</p>
<p>6. Apa makna dari setiap bentuk bangunan pada area monumen tugu pahlawan?</p>	<p>a. Patung proklamator Patung proklamator pada gambar 4.3 dengan gambar presiden RI pertama beserta wakilnya (Ir. Soekarno dan Ir. Soeharto) sebagai bentuk mengingat</p>	<p>a. Patung Proklamator Patung dengan gambar Ir. Soekarno dan Hatta dengan gaya membacakan teks proklamasi.</p>

	<p>sejarah bahwa dulu masa kemerdekaan, bung Karno dan bung Hatta memproklamasikan kemerdekaan RI atas nama bangsa Indonesia.</p> <p>b. Kolonade Kolonade pada gambar 4.4 merupakan replica gedung Kenpeitai yang hancur waktu pertempuran 10 November. Jumlahnya 10 menggambarkan peristiwa yang terjadi pada tanggal 10.</p> <p>c. Tugu pahlawan Tugu pahlawan pada gambar 4.8 memiliki makna filosofis yaitu paku terbalik. Paku terbalik diibaratkan seperti semangat <i>arek-arek</i> Surabaya waktu itu. Tinggi dari tugu pahlawan juga bermakna 10 November 1945, yaitu 10 lengkungan pada tubuh tugu pahlawan, 11 bagian ruas dan 45</p>	<p>b. Kolonade Kolonade merupakan replica gedung Kenpeitai yang runtuh, dan jumlah 10 mengingatkan akan peristiwa yang terjadi pada tanggal 10 November 1945.</p> <p>c. Tugu Pahlawan Tugu dengan filosofi paku terbalik bermakna ketajaman semangat <i>arek-arek</i> Surabaya dan tinggi tugu 45 yard (40,50 meter) memiliki makna tahun peristiwa 1945, 11 bagian ruas pada tugu memiliki makna peristiwa bulan November dan 10 lengkungan bagian bawah memiliki makna tanggal peristiwa yaitu 10.</p>
--	--	--

	<p>adalah tinggi tugu 45 yard (40,50 meter).</p> <p>d. Museum 10 November Museum pada gambar 4.11 merupakan bentuk pengembangan dan penambah informasi seputar pengetahuan tentang sejarah revolusi pertempuran 10 November 1945. Di dalam museum ini terdapat berbagai dokumentasi dan peninggalan barang-barang dan alat perang kala itu.</p>	<p>d. Museum 10 November Museum 10 Novemeber dibangun untuk menunjang kelengkapan data sejarah pada peristiwa 10 November 1945 baik berupa benda, dokumentasi ataupun tulisan.</p>
--	---	--

2. Triangulasi Metode

Triangulasi metode adalah suatu metode yang meakukan pengecekan hasil penelitian dengan teknik pengumpulan data yang berbeda yakni wawancara, observasi dan dokumentasi sehingga derajat kepercayaan valid. Peneliti menggunakan triangulasi sumber dan triangulasi metode agar memperkuat keabsahan data yang diperoleh.

Tabel 4. 7 Triangulasi Metode

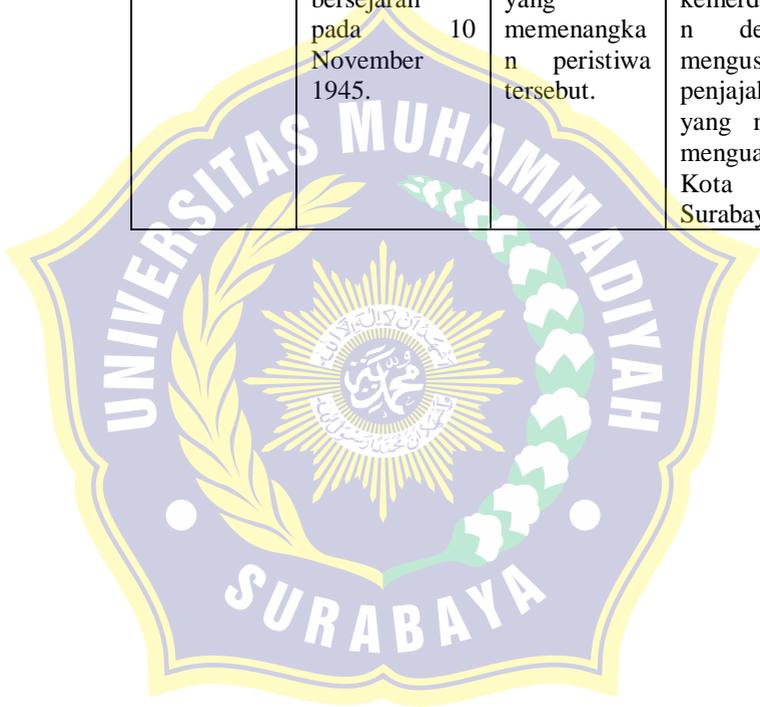
Pertanyaan penelitian	Metode Pengumpulan		Hasil
	Wawancara	Observasi	
1. Dimana letak lokasi monumen tugu	Lokasi dari monumen tugu pahlawan berada di Jl. Pahlawan	Dari hasil pengamatan melalui google maps dan secara	Monumen tugu pahlawan Kota Surabaya

Pertanyaan penelitian	Metode Pengumpulan		Hasil
	Wawancara	Observasi	
pahlawan Kota Surabaya?	Alun-alun Contong, Kecamatan Bubutan Kota Surabaya.	langsung didapatkan Lokasi monumen terdapat di Jalan Jl. Pahlawan, Alun-alun Contong, Kec. Bubutan, Surabaya, Jawa Timur 60174.	terletak di jalan Pahlawan Alun-alun Contong, Kecamatan Bubutan Kota Surabaya.
2. Siapa yang berkontribusi atas pendirian monumen tugu pahlawan Kota Surabaya?	Proses pembangunan monumen tugu pahlawan melibatkan banyak kepala. Baik dari inisiator, perancangan monumen tugu pahlawan dan area monument hingga pendiriannya. Ir. Soekarno selaku inisiator dalam adanya monumen tugu pahlawan Kota Surabaya dan Doel Arnowo selaku	Dari hasil pengamatan pada data-data yang telah ada semua masyarakat turut serta dalam pendirian monumen tugu pahlawan, namun ide adanya monument berasal dari Ir. Soekarno dan dilanjutkan oleh walikota Surabaya Ir.	Pendirian monumen tugu pahlawan berawal ide dari Ir. Soekarno lalu dikabulkan oleh Doel Arnowo selaku Walikota Surabaya dan melibatkan insinyur dalam perancangan tugu yakni Ir. Tan Giok Tjauw da

Pertanyaan penelitian	Metode Pengumpulan		Hasil
	Wawancara	Observasi	
	<p>eksekutor yang menindaklanjuti ide dari Ir. Soekarno. Tak hanya itu Arsitek pilihan Ir Soekarno seperti Ir. Tan Giok Tjauw dan temannya yaitu Ir. Lie Tjwan Kwan, Ir. Soendjasmono, Ir. Han Tik Bing dan Ir. R. Soeratmoko.</p>	<p>Soekarno untuk mewujudkan. Selanjutnya dalam hal perancangan melibatkan insinyur pilihan Soekarno dan pendiriannya dibantu oleh kuli bangunan.</p>	<p>temannya yaitu Ir. Lie Tjwan Kwan, Ir. Soendjasmono, Ir. Han Tik Bing dan Ir. R. Soeratmoko.</p>
<p>3. Area mana yang termasuk dalam monumen tugu Pahlawan Kota Surabaya?</p>	<p>Area yang mencakup dalam monumen tugu pahlawan adalah semua bangunan yang berada di lokasi monumen tugu pahlawan dengan dibatasi oleh dinding secara memutar mulai dari arah selatan, timur, barat dan utara.</p>	<p>Dari hasil pengamatan yang terdapat dikawasan monumen tugu pahlawan terdiri atas 3 bagian, bagian depan atau area selatan terdiri dari pintu masuk atau candi bentar, area parkir, patung proklamator dan kolonade.</p>	<p>Kawasan monumen tugu pahlawan yakni 2,9 hektar. Mulai dari area selatan pintu masuk sampai bagian belakang museum 10 November merupakan adalah area dari monumen tugu pahlawan</p>

Pertanyaan penelitian	Metode Pengumpulan		Hasil
	Wawancara	Observasi	
		Selanjutnya bagian tengah terdiri dari lapangan, tugu pahlawan dan plaza tugu pahlawan dan makan tak dikenal. Terakhir bagian belakang terdiri dari museum 110 November.	Kota Surabaya.
4. Bagaimana sejarah pendirian monumen tugu pahlawan Kota Surabaya?	Sejarah pendirian monumen tugu pahlawan bermula ketika Ir. Soekarno berkunjung ke Surabaya dan melihat napak tilas reruntuhan bangunan gedung Kenpeitai. Selanjutnya setelah melihat gedung runtuh tersebut Ir. Soekarno menginginkan	Hasil pengamatan dari berbagai data dan secara langsung, adanya monumen ini merupakan sebagai bentuk pengingat akan peristiwa kejam pada 10 November 1945. Gedung Kenpeitai sebagai	Tidak terlepas dari peristiwa yang berkaitan, adanya monumen tugu pahlawan ini berkaitan dengan peristiwa membawa di Kota Surabaya yaitu pada 10 November 1945. Adanya

Pertanyaan penelitian	Metode Pengumpulan		Hasil
	Wawancara	Observasi	
	untuk adanya sebuah monumen sebagai bentuk mengenang peristiwa bersejarah pada 10 November 1945.	tempat penumpahan darah dan akhirnya pemuda Surabaya yang memenangkan peristiwa tersebut.	peristiwa tersebut semata-mata adalah mempertahankan kemerdekaan dengan mengusir penjajah yang masih menguasai Kota Surabaya.

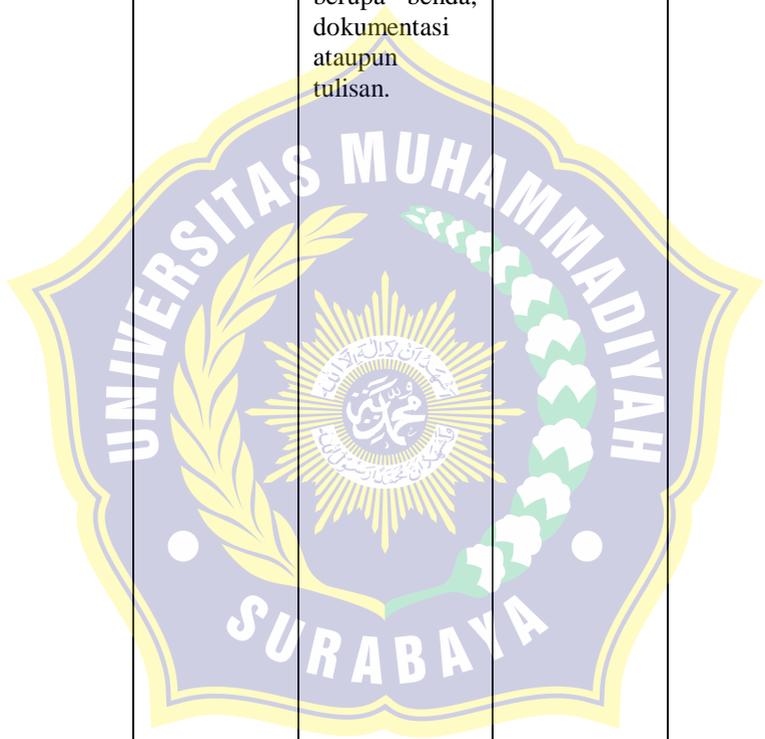


<p>5. Apa saja bentuk dan makna bangunan yang terkait dengan konsep matematika di area monumen tugu pahlawan kota Surabaya?</p>	<p>Monumen tugu pahlawan memiliki banyak bangunan yang mempercantik area tugu pahlawan. Selain untuk mempercantik area tugu pahlawan yang berdiri dengan tegak bangunan-bangunan yang ada di area monumen tugu pahlawan mendukung akan nilai sejarah, monumental dan simbolik akan peristiwa 10 November 1945. Bangunan yang berada di monumen tugu pahlawan sedikit atau banyak mengandung keterkaitan dengan bentuk-bentuk geometri. Karena dalam</p>	<p>Beberapa model bentuk dari bangunan yang terdapat di area monumen tugu pahlawan adalah bangun datar, dan bangun ruang ruang. Bangun datar meliputi segitiga terdapat pada tugu pahlawan bagian bawah, persegi terdapat pada tempat yang bertuliskan teks proklamasi pada patung proklamator, trapesium terdapat pada bentuk museum 10 November yang dikonseptenggelam, dan lingkaran terdapat pada</p>	<p>Bentuk bangunan yang berada di monumen tugu pahlawan sangat beragam. Namun yang berkaitan dengan konsep matematika terdapat beberapa yang dapat diambil yakni patung proklamator, kolonade, tugu pahlawan dan museum 10 November. Masing-masing memiliki makna dan filosofisnya masing-masing sebagai berikut.</p> <p>e. Patung Proklamator Patung dengan gambar Ir.</p>
---	---	---	---

	<p>proses pembangunan juga melibatkan ahli arsitektur dan sipil. Beberapa bangunan yang memiliki keterkaitan yang erat dengan geometri adalah patung proklamator, kolonade, tugu pahlawan, obor tugu pahlawan, dan museum 10 November.</p> <p>a. Patung Proklamator Patung dengan gambar Ir. Soekarno dan Hatta dengan gaya membacakan teks proklamasi.</p> <p>b. Kolonade Kolonade merupakan replica gedung Kenpeitai yang runtuh, dan jumlah 10 mengingatkan</p>	<p>ornamen cakra pada tugu pahlawan bagian bawah. Bangun ruang meliputi prisma segi lima terdapat pada alas obor tugu pahlawan, limas segi empat terdapat pada atap museum 10 November, tabung terdapat pada kolonade dan kerucut terdapat pada ujung tugu pahlawan.</p>	<p>Soekarno dan Hatta dengan gaya membacakan teks proklamasi.</p> <p>f. Kolonade Kolonade merupakan replica gedung Kenpeitai yang runtuh, dan jumlah 10 mengingatkan akan peristiwa yang terjadi pada tanggal 10 November 1945.</p> <p>g. Tugu Pahlawan Tugu dengan filosofi paku terbalik bermakna ketajaman semangat <i>arek-arek</i> Surabaya dan tinggi tugu 45 yard</p>
--	--	--	--

	<p>akan peristiwa yang terjadi pada tanggal 10 November 1945.</p> <p>c. Tugu Pahlawan Tugu dengan filosofi paku terbalik bermakna ketajaman semangat <i>arek-arek</i> Surabaya dan tinggi tugu 45 yard (40,50 meter) memiliki makna tahun peristiwa 1945, 11 bagian ruas pada tugu memiliki makna peristiwa bulan November dan 10 lengkungan bagian bawah memiliki makna tanggal peristiwa yaitu 10.</p> <p>d. Museum 10 November Museum 10 Novemeber dibangun</p>		<p>(40,50 meter) memiliki makna tahun peristiwa 1945, 11 bagian ruas pada tugu memiliki makna peristiwa bulan November dan 10 lengkungan bagian bawah memiliki makna tanggal peristiwa yaitu 10.</p> <p>h. Museum m 10 Novem ber Museum 10 Novemeber dibangun untuk menunjang kelengkapan data sejarah pada peristiwa 10 November 1945 baik berupa</p>
--	--	--	--

	<p>untuk menunjang kelengkapan data sejarah pada peristiwa 10 November 1945 baik berupa benda, dokumentasi ataupun tulisan.</p>		<p>benda, dokumentasi ataupun tulisan.</p>
--	---	--	--

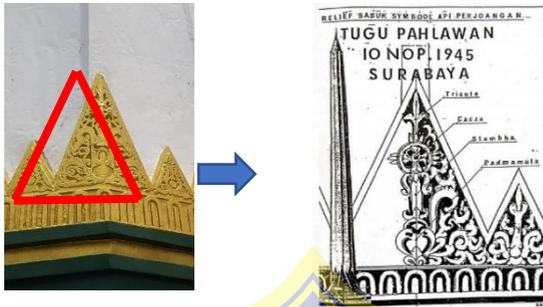


C. Pembahasan

Etnomatematika dengan unsur budaya yang memiliki sifat fisik dapat ditemukan dari area monumen tugu pahlawan Kota Surabaya. Hasil dari eksplorasi menemukan setiap bentuk dari bangunan yang berada di area monumen tugu pahlawan menggambarkan konsep geometri yang secara tidak sengaja diterapkan dalam pembangunannya. Konsep matematika yang didapat pada bangunan di area monumen tugu pahlawan berupa geometri SMP. Geometri SMP yang terdapat di area monumen tugu pahlawan meliputi bangun datar dan bangun ruang. Hasil temuan yang dapat dilihat sebagai berikut.

a. Simbol Api Perjuangan

Simbol api perjuangan merupakan kumpulan dari gambar senjata trisula, cakra, stambha, dan padmamula yang terbingkai dalam formasi gunung. Istilah trisula memiliki makna senjata yang sering digunakan oleh arjuna dalam pewayangan dengan artian kekuasaan, kekuatan, dan pemusnahan dalam kejahatan. Istilah cakra dalam bahasa sansekerta memiliki arti lingkaran. Dalam konteks spiritual keagamaan, cakra merujuk pada pusat energi dalam tubuh manusia yang mana dalam kehidupan memiliki pengaruh pada kesejahteraan fisik, emosional, dan spiritual. Istilah stambha dalam bahasa sanksekerta memiliki pilar atau tiang. Simbol stambha digunakan untuk melambangkan stabilitas, kekuatan, dan kemegahan. Istilah Padma memiliki arti tempat benih sebagai asal mula manusia yang mana melahirkan sumber daya, kekuatan, dan keberanian.



Gambar 4. 10 Simbol api perjuangan

Untuk mempermudah identifikasi, simbol api digambarkan ke dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa simbol api dalam bentuk geometri.



Gambar 4. 11 Pemodelan simbol api perjuangan dalam bentuk geometri

Keempat senjata tersebut tersusun membentuk simbol api sebagai lambang perjuangan. Simbol api yang menyala pada bagian bawah tugu pahlawan memberikan makna semangat pemuda Surabaya tidak pernah padam dalam mempertahankan kemerdekaan. Simbol kobaran api membentuk pola segitiga karena sifat alami dari api cenderung menyebar secara radial dan membentuk sudut-sudut yang teratur.

Ketika api membakar bahan bakar seperti kayu atau bahan lainnya, panas dan gas yang dihasilkan akan naik

ke atas membentuk nyala api yang berbentuk tirus. Api tirus ini bergerak ke atas, panas yang dihasilkan akan membuat udara sekitarnya naik. Kombinasi antara udara yang naik dan pasokan oksigen yang terus-menerus mengalir ke titik api menciptakan aliran udara yang teratur, menghasilkan pola-pola tertentu dalam nyala api. Salah satu pola yang sering terbentuk adalah pola segitiga. Hal ini terjadi karena panas dan aliran udara yang naik membentuk tiga sisi segitiga yang terdefinisi dengan jelas. Sisi-sisi ini bertemu di titik api yang merupakan sumber panas.

Simbol api pada gambar 4.3 dapat dimodelkan secara geometri seperti gambar 4.4. Dari gambar 4.4 dapat diketahui pemodelan bangun datar. Berdasarkan hal tersebut peneliti mengidentifikasi bangun datar pada simbol api gambar 4.4. ciri-ciri yang dimiliki simbol api perjuangan adalah:

- 1) Memiliki 2 sisi yang sama panjang
- 2) Memiliki 2 sudut yang sama besar
- 3) Memiliki 1 sumbu simetri
- 4) Memiliki 1 simetri lipat
- 5) Memiliki 1 simetri putar

Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh simbol api perjuangan jika dikaitkan dengan konsep matematika yang telah ada menyerupai sifat bangun datar segitiga sama kaki. Dikarenakan dalam segitiga titik puncak atau puncak dapat dianggap sebagai sumber atau titik fokus energi, yang mirip dengan api yang memiliki titik api pusat. Sisi-sisi segitiga dapat mewakili arah atau aliran energi yang melebar dari sumber tersebut.

Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang terdapat pada simbol api perjuangan adalah bangun

datar segitiga sama kaki. Adapun rumus yang bisa digunakan dalam segitiga sama kaki adalah

Rumus Luas Segitiga Sama Kaki

$$L = \frac{1}{2} a \times t$$

Keliling Segitiga Sama Kaki = $a + 2b$

Penerapannya dalam pelajaran di sekolah tingkat SMP, pemecahan masalah geometri bangun datar segitiga sama kaki yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan sebagai berikut.

Maya adalah seorang arsitek yang sedang merancang sebuah rumah. Dia ingin membuat sebuah atap dengan bentuk segitiga sama kaki. Maya sudah menentukan panjang sisi-sisi yang sejajar dengan alas, yaitu 6 meter, dan tinggi segitiga adalah 4 meter. Bantu Maya untuk menghitung keliling dan luas segitiga atap tersebut!

Pemecahan Masalah:

Langkah 1: Menentukan jenis segitiga Dalam kasus ini, Maya sudah menyebutkan bahwa segitiga tersebut adalah segitiga sama kaki. Segitiga sama kaki adalah segitiga yang memiliki dua sisi yang sama panjang dan dua sudut yang sama besar.

Langkah 2: Menghitung keliling segitiga Untuk menghitung keliling segitiga sama kaki, kita perlu mengetahui panjang sisi yang tidak sejajar dengan alas. Dalam kasus ini, alas segitiga adalah 6 meter, dan tinggi segitiga adalah 4 meter. Diketahui bahwa tinggi segitiga juga merupakan garis tegak lurus dari alas. Oleh karena itu, kita dapat menggunakan teorema Pythagoras untuk mencari panjang sisi yang tidak sejajar dengan alas.

Dengan menggunakan teorema Pythagoras, kita dapat menghitung panjang sisi yang tidak sejajar dengan alas sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{sisi} &= \sqrt{\text{alas}^2 + \text{tinggi}^2} \\ &= \sqrt{6^2 + 4^2} \\ &= \sqrt{36 + 16} \\ &= \sqrt{52} = 2\sqrt{13} \text{ meter} \end{aligned}$$

Karena segitiga sama kaki memiliki dua sisi yang sama panjang, maka keliling segitiga ini adalah:

$$\text{keliling} = 2 \times \text{sisi sejajar} + \text{sisi tidak sejajar} = 2 \times 6 + 2\sqrt{13} = 12 + 2\sqrt{13} \text{ meter}$$

Jadi, keliling segitiga atap yang direncanakan oleh Maya adalah $12 + 2\sqrt{13}$ meter.

Langkah 3: Menghitung luas segitiga Untuk menghitung luas segitiga sama kaki, kita dapat menggunakan rumus:

$$\text{luas} = (\text{alas} \times \text{tinggi}) \div 2$$

Dalam kasus ini, alas segitiga adalah 6 meter, dan tinggi segitiga adalah 4 meter. Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{luas} = (6 \times 4) \div 2 = 24 \div 2 = 12 \text{ meter persegi}$$

Jadi, luas segitiga atap yang direncanakan oleh Maya adalah 12 meter persegi.

Dengan pemecahan masalah ini, Maya dapat mengetahui keliling dan luas segitiga atap yang direncanakan dengan lebih akurat. Hal ini akan membantu Maya dalam merancang atap rumah dengan efisien.

b. Logam Lembaran Teks Proklamasi

Logam lembaran adalah lembaran tipis yang terbuat dari logam, seperti baja, aluminium, tembaga, atau logam lainnya. Logam lembaran sering digunakan dalam industri dan konstruksi untuk berbagai aplikasi, termasuk pembuatan bahan bangunan, kendaraan, peralatan industri, dan banyak lagi. Logam lembaran memiliki kekuatan dan ketahanan yang cukup tinggi, sementara tetap fleksibel dan dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan. Ini memungkinkan logam lembaran untuk ditekuk, dipotong, atau diberi bentuk dalam berbagai cara untuk memenuhi persyaratan desain dan aplikasi tertentu. Logam lembaran sering digunakan sebagai bahan dasar untuk konstruksi berbagai komponen dan struktur, serta sebagai bahan untuk pembuatan panel, lembaran pelindung, atau permukaan dekoratif. Fleksibilitas dan sifat yang mudah dikerjakan dari logam lembaran membuatnya menjadi pilihan yang populer dalam industri manufaktur dan konstruksi.



Gambar 4. 12 Logam lembaran teks proklamasi

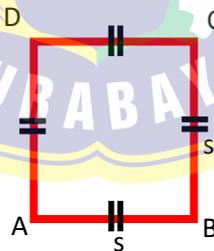
“Kami bangsa Indonesia dengan ini menjatakan Kemerdekaan Indonesia.

Hal-hal jang mengenai pemindahan kekoeasaan d.l.l., diselenggarakan dengan tjara seksama dan dalam tempo jang sesingkat-singkatnja.

**Djakarta, hari 17 boelan 8 tahoen ‘05
atas nama bangsa Indonesia
Soekarno/Hatta”**

Isi teks proklamasi yang terdapat pada logam lembaran memiliki makna bahwa Indonesia telah merdeka dengan bukti pembacaan teks proklamasi oleh Ir. Soekarno dan Drs. Moh Hatta. Logam lembaran dipilih sebagai dasar penulisan isi teks proklamasi agar mendapat kekuatan dan ketahanan yang tinggi jika terkena panas matahari maupun hujan, sehingga teks proklamasi yang tertulis tidak mudah untuk hilang.

Untuk mempermudah identifikasi, logam lembaran teks proklamasi digambarkan dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa logam lembaran teks proklamasi dalam geometri.



Gambar 4. 13 Pemodelan logam lembaran teks proklamasi dalam bentuk geometri

Logam lembaran yang berisikan teks proklamasi membentuk pola persegi. Hal ini dilakukan untuk memperoleh kejelasan visual dari isi teks proklamasi sendiri agar mudah tersorot pandangan mata pengunjung, karena keberadaan patung proklamator terdapat pada gerbang selatan pintu masuk menuju area monumen tugu pahlawan Kota Surabaya. Persegi adalah bentuk geometri yang simetris dan mudah dikenali, sehingga penggunaan persegi dalam representasi teks proklamasi dapat membantu menyampaikan pesan dengan lebih jelas dan terlihat menonjol. Pola bangun datar persegi yang terbentuk terlihat dari empat sisi yang sejajar pada logam lembaran dengan sudut-sudut yang membentuk sudut-sudut siku-siku.

Logam lembaran teks proklamasi pada gambar 4.5 dapat dimodelkan secara geometri pada gambar 4.6. Dari gambar 4.6 dapat diketahui pemodelan bangun datar. Berdasarkan hal tersebut peneliti mengidentifikasi bangun datar pada logam lembaran teks proklamasi gambar 4.6, ciri-ciri yang dimiliki logam lembaran teks proklamasi adalah:

- 1) Sisi yang berhadapan sejajar dan sama panjang
- 2) Setiap sudutnya membentuk siku-siku
- 3) Memiliki simetri empat lipat
- 4) Diagonal persegi saling berpotongan di titik tengahnya
- 5) Kedua diagonal sama panjang

Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh logam lembaran teks proklamasi jika dikaitkan dengan konsep matematika yang telah ada menyerupai sifat bangun datar persegi. Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang terdapat pada logam lembaran teks proklamasi adalah bangun datar persegi. Adapun rumus

yang dapat digunakan pada bangun datar persegi adalah sebagai berikut,

Rumus Luas Segiempat

$$L = \text{Sisi} \times \text{Sisi}$$

Keliling Segiempat

$$K = S \times S \times S \times S$$

Atau $K = 4 \times S$

Penerapannya dalam pelajaran di sekolah tingkat SMP, pemecahan masalah geometri bangun datar persegi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan sebagai berikut.

Rani memiliki sebidang lahan yang berbentuk persegi dengan panjang sisi 8 meter. Rani ingin mengetahui luas dan keliling lahan tersebut. Bantu Rani untuk menghitung luas dan keliling lahan!

Pemecahan Masalah:

Langkah 1: Menentukan panjang sisi Dalam kasus ini, Rani sudah menyebutkan bahwa panjang sisi persegi adalah 8 meter.

Langkah 2: Menghitung luas persegi Untuk menghitung luas persegi, kita dapat menggunakan rumus:

$$\text{luas} = \text{sisi} \times \text{sisi}$$

Dalam kasus ini, panjang sisi persegi adalah 8 meter. Mari kita substitusikan nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{luas} = 8 \times 8 = 64 \text{ meter persegi}$$

Jadi, luas lahan yang dimiliki oleh Rani adalah 64 meter persegi.

Langkah 3: Menghitung keliling persegi Untuk menghitung keliling persegi, kita dapat menggunakan rumus:

$$\text{keliling} = 4 \times \text{sisi}$$

Dalam kasus ini, panjang sisi persegi adalah 8 meter. Mari kita substitusikan nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{keliling} = 4 \times 8 = 32 \text{ meter}$$

Jadi, keliling lahan yang dimiliki oleh Rani adalah 32 meter.

Dengan pemecahan masalah ini, Rani dapat mengetahui luas dan keliling lahan yang dimilikinya. Hal ini akan membantu Rani dalam perencanaan dan pengukuran lahan tersebut.

c. Museum 10 November

Museum 10 November berdiri untuk mendukung data dan pusat literasi sejarah pertempuran peristiwa 10 November sertabarang-barang peninggalan yang masih ada. Museum 10 November diletakkan antara tanggul rel kereta api dan tugu pahlawan, hal itu dianggap bahwa lebih dekat dan mewakili peristiwa pertempuran melawan penjajah.

Museum 10 November yang dikonsept "Tenggelam" merupakan sebuah penghormatan terhadap sejarah, hal ini dilakukan untuk menyimpan dan melindungi warisan budaya. Selanjutnya konsep penenggelaman museum dilakukan untuk menjaga lingkungan, konsep ini berarti tidak mengganggu pemandangan dan karakteristik alami yang ada pada permukaan tanah. Dengan menenggelamkan museum dapat langsung berintegrasi dengan lingkungan sekitar dan tetap mempertahankan keindahan alam. Selanjutnya konsep penggelaman museum merupakan simbolisme atau pengalaman unik, karena dengan adanya konsep tersebut akan menarik pengunjung karena unik dan menarik. Selain itu dapat melibatkan perjalanan menuju bangunan yang terletak di

bawah permukaan, yang mana menciptakan nuansa misteri atau sebuah keajaiban.

Konsep penenggelaman museum dilakukan agar keberadaannya lebih monumental dan tidak terganggu. Meskipun penempatan lantai museum ditenggelamkan hal tersebut memiliki arti simbolis yang kuat. Mengingat masa perjuangan telah lewat dan sudah silam. Meskipun demikian bukan berarti bahwa perjuangan itu sudah tenggelam.

Untuk mempermudah identifikasi, museum digambarkan ke dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa museum secara geometri



Gambar 4. 14 Museum 10 November

Untuk mempermudah identifikasi, museum digambarkan ke dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa museum secara geometri



Gambar 4. 15 Pemodelan museum 10 November dalam bentuk geometri

Museum pada gambar 4.7 dapat dimodelkan secara geometri dengan melihat permukaan museum seperti pada gambar 4.8. Dari gambar tersebut, dapat diketahui bahwa pemodelan tersebut berbentuk bangun datar. Museum 10 November memiliki sisi-sisi yang tidak sejajar dan paralel, hal ini menggambarkan kekuatan dan stabilitas karena dua sisi paralel memberikan dukungan dan keseimbangan yang baik. Selanjutnya museum 10 November memiliki bentuk tidak terlalu umum dibandingkan dengan museum yang lainnya. Sehingga bentuk museum 10 November menunjukkan keberagaman dan kreativitas. Bangunan museum 10 November menarik dan unik, karena bentuknya yang tidak terlalu simetris dengan sudut-sudut yang berbeda dan dapat memberikan daya tarik estetika yang menarik dan mencolok. Selanjutnya penekanan pada sudut dan garis, pada museum 10 November memiliki sudut-sudut yang tajam dan garis-garis yang kuat.

Berdasarkan hal tersebut, selanjutnya peneliti menganalisis konsep bangun datar pada gambar 4.8, ciri-ciri yang dimiliki museum 10 November adalah:

- 1) Memiliki dua pasang sisi yang tidak sejajar.
- 2) Memiliki dua pasang sudut yang tidak sejajar. Dua sudut yang berhadapan berukuran sama, sedangkan dua sudut lainnya berukuran berbeda.
- 3) Memiliki satu pasang sisi yang paralel (sejajar).
- 4) Diagonal yang Saling Berpotongan. Diagonal dalam trapesium adalah garis yang menghubungkan sudut-sudut yang tidak bersebelahan. Diagonal ini akan saling berpotongan di titik tengahnya.

Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh museum 10 November, jika dikaitkan dengan konsep matematika yang telah ada menyerupai sifat bangun datar trapesium. Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang terdapat pada museum 10 November adalah bangun datar trapesium. Adapun rumus yang dapat digunakan pada bangun datar trapesium adalah sebagai berikut.

Luas Trapesium

$$L = \frac{1}{2} \times (a + b) \times t$$

Keliling Trapesium

$$K = AB + BC + CD + AD$$

Rumus mencari tinggi

$$\frac{2 \times l}{a + b}$$

Penerapannya dalam pelajaran di sekolah tingkat SMP, pemecahan masalah geometri bangun datar trapesium yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan sebagai berikut.

Alya adalah seorang desainer interior. Dia sedang merancang sebuah ruangan dengan bentuk trapesium. Panjang sisi sejajar pertama adalah 8 meter, panjang sisi sejajar kedua adalah 12 meter, dan tinggi trapesium adalah 5 meter. Bantu Alya untuk menghitung luas dan keliling ruangan tersebut!

Pemecahan Masalah:

Langkah 1: Menentukan jenis bangun datar Dalam kasus ini, Alya memiliki trapesium, yaitu bangun datar dengan dua pasang sisi sejajar.

Langkah 2: Menghitung luas trapesium Untuk menghitung luas trapesium, kita dapat menggunakan rumus:

$$\text{luas} = (\text{jumlah sisi sejajar} \times \text{tinggi}) \div 2$$

Dalam kasus ini, jumlah sisi sejajar adalah $8 + 12 = 20$ meter, dan tinggi trapesium adalah 5 meter. Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{luas} = (20 \times 5) \div 2 = 100 \div 2 = 50 \text{ meter persegi}$$

Jadi, luas ruangan yang dirancang oleh Alya adalah 50 meter persegi.

Langkah 3: Menghitung keliling trapesium Untuk menghitung keliling trapesium, kita perlu mengetahui panjang semua sisinya. Dalam kasus ini, kita hanya diberikan panjang sisi sejajar pertama (8 meter) dan sisi sejajar kedua (12 meter). Karena trapesium memiliki dua pasang sisi yang sejajar, kita dapat menganggap sisi sejajar pertama dan sisi sejajar kedua sebagai panjang sisi yang diketahui.

Jadi, keliling trapesium ini adalah:

keliling = panjang sisi sejajar pertama + panjang sisi sejajar kedua + sisi miring pertama + sisi miring kedua

Untuk menghitung sisi miring pertama dan sisi miring kedua, kita dapat menggunakan teorema Pythagoras. Dalam trapesium, sisi miring adalah sisi yang tidak sejajar dengan sisi-sisi sejajar.

Dalam kasus ini, sisi miring pertama dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{sisi miring pertama} &= \sqrt{\text{sisi sejajar pertama}^2 - \text{tinggi}^2} \\ &= \sqrt{8^2 - 5^2} \\ &= \sqrt{64 - 25} = \sqrt{39} \approx 6.24 \text{ meter} \end{aligned}$$

Sedangkan sisi miring kedua adalah sisi sejajar kedua dengan panjang 12 meter.

Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus keliling trapesium:

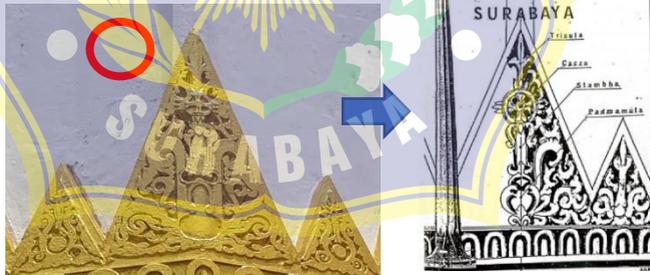
$$\text{keliling} = 8 + 12 + 6.24 + 12 = 38.24 \text{ meter}$$

Jadi, keliling ruangan yang dirancang oleh Alya adalah sekitar 38.24 meter.

Dengan pemecahan masalah ini, Alya dapat mengetahui luas dan keliling ruangan trapesium yang dirancangnya. Hal ini akan membantu Alya dalam perencanaan dan perancangan ruangan dengan akurat.

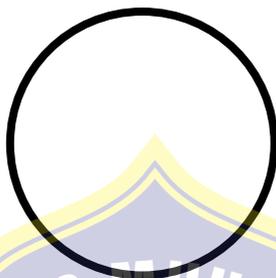
d. Cakra

Cakra merupakan salah satu ornamen yang terdapat pada tugu pahlawan pada bagian bawah tersusun pada simbol api perjuangan. Cakra dalam senjata zaman dahulu adalah sejenis senjata yang berasal dari India kuno. Cakra juga dikenal sebagai "chakra" atau "chakram" dalam bahasa Inggris. Ini adalah cakram metalik yang terbuat dari baja atau kuningan, dengan tepi tajam seperti pisau. Cakra digunakan sebagai senjata jarak dekat, dan sering dijatuhkan atau dilemparkan pada musuh. Senjata ini dapat dilempar dengan kecepatan tinggi dan presisi, serta memiliki kemampuan memotong dan menusuk. Cakra adalah senjata yang sangat efektif dalam pertempuran, terutama karena kecepatan dan kemampuan memotongnya. Dalam beberapa kisah epik India seperti Mahabharata, cakra dikaitkan dengan dewa Wisnu dan digambarkan sebagai senjata yang sangat kuat dan mematikan.



Gambar 4. 16 Cakra

Untuk mempermudah identifikasi, cakra digambarkan ke dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa museum secara geometri.



Gambar 4. 17 Pemodelan cakra dalam bentuk geometri

Cakra dapat diidentifikasi dengan bangun datar lingkaran karena bentuknya adalah cakram yang melingkar. Lingkaran adalah salah satu jenis bangun datar yang memiliki semua titik di sekitarnya berjarak sama dari pusatnya. Cakra memiliki tepi yang melingkar dan simetris, dengan pusat yang merupakan titik pusat lingkaran. Diameter cakra adalah jarak yang melintasi pusat dan menghubungkan dua titik di tepinya. Jari-jari cakra adalah jarak dari pusat ke tepinya, dan keliling cakra adalah panjang lengkung lengkungannya. Bangun datar lain yang berhubungan dengan cakra adalah lingkaran konsentrik. Lingkaran konsentrik adalah serangkaian lingkaran dengan pusat yang sama namun memiliki radius yang berbeda. Beberapa cakra dapat memiliki desain dengan lingkaran konsentrik yang memberikan tampilan yang menarik dan artistik.

Berdasarkan hal tersebut, selanjutnya peneliti menganalisis konsep bangun datar pada gambar 4.10, ciri-ciri yang dimiliki cakra adalah:

- 1) Memiliki bentuk yang bulat dan simetris. Garis tepi cakra membentuk lingkaran sempurna tanpa ada bagian yang menjorok atau membentuk sudut.

- 2) Memiliki titik pusat di tengah-tengahnya. Semua titik di sekitar lingkaran cakra berjarak sama dari pusatnya.
- 3) Tepi cakra membentuk lengkungan melingkar yang merata. Tidak ada bagian yang menonjol atau cembung.
- 4) Jari-jari adalah jarak dari pusat cakra ke tepinya. Semua titik di tepi cakra berjarak sama dari pusat, yang sama dengan jari-jari.

Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh cakra, jika dikaitkan dengan konsep matematika yang telah ada menyerupai sifat bangun datar lingkaran. Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang terdapat pada museum 10 November adalah bangun datar lingkaran. Adapun rumus yang bisa digunakan dalam lingkaran adalah sebagai berikut.

Luas Lingkaran

$$L = \pi \times r \times r$$

Keliling lingkaran = $2 \times \pi \times r$.

Penerapannya dalam pelajaran di sekolah tingkat SMP, pemecahan masalah geometri bangun datar lingkaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan sebagai berikut.

Maya adalah seorang petani yang memiliki kebun apel berbentuk lingkaran. Dia ingin mengetahui luas dan keliling kebun apel tersebut agar dapat mengatur penggunaan pupuk dan pagar dengan efisien. Diameter kebun apel adalah 14 meter. Bantu Maya untuk menghitung luas dan keliling kebun apel!

Pemecahan Masalah:

Langkah 1: Menentukan jari-jari Dalam kasus ini, Maya memiliki diameter kebun apel yang panjangnya 14 meter. Diameter adalah jarak garis lurus yang melintasi

lingkaran dan melewati pusatnya. Untuk menghitung jari-jari, kita dapat membagi diameter oleh 2.

$$\text{Jari-jari} = \text{Diameter} \div 2 = 14 \text{ meter} \div 2 = 7 \text{ meter}$$

Jadi, jari-jari kebun apel yang dimiliki oleh Maya adalah 7 meter.

Langkah 2: Menghitung luas lingkaran Untuk menghitung luas lingkaran, kita dapat menggunakan rumus:

$$\text{Luas} = \pi \times r^2$$

Dalam kasus ini, jari-jari kebun apel adalah 7 meter. Mari kita substitusikan nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{Luas} = \pi \times 7^2 = 49\pi \text{ m}^2$$

Jadi, luas kebun apel yang dimiliki oleh Maya adalah 49π meter persegi atau sekitar 153.94 meter persegi (jika menggunakan nilai $\pi = 3.14$).

Langkah 3: Menghitung keliling lingkaran Untuk menghitung keliling lingkaran, kita dapat menggunakan rumus:

$$\text{Keliling} = 2\pi \times \text{jari-jari}$$

Dalam kasus ini, jari-jari kebun apel adalah 7 meter. Mari kita substitusikan nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{Keliling} = 2\pi \times 7 \text{ meter} = 14\pi \text{ meter}$$

Jadi, keliling kebun apel yang dimiliki oleh Maya adalah 14π meter atau sekitar 43.96 meter (jika menggunakan nilai $\pi = 3.14$).

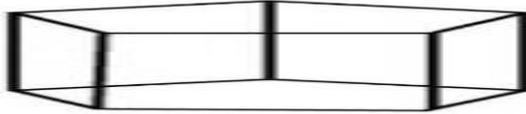
Dengan pemecahan masalah ini, Maya dapat mengetahui luas dan keliling kebun apel yang dimilikinya. Hal ini akan membantu Maya dalam pengaturan pupuk dan penghitungan jumlah pagar yang diperlukan untuk kebun apel tersebut.

e. Alas obor tugu pahlawan

Obor tugu pahlawan dibangun mengelilingi tugu pahlawan yang berdiri menjulang ke atas. Terdapat 10 obor yang mengelilingi tugu pahlawan, hal tersebut memiliki makna yang sangat filosofis. Sebagaimana jumlah 10 melambangkan peristiwa pertempuran yang terjadi yaitu pada tanggal 10 November 1945. Obor memberikan makna bahwa api perjuangan rakyat Indonesia 10 November 194 akan tetap ada sepanjang masa. Obor tersebut hanya dinyalakan setiap upacara pahlawan 10 November dengan maksud memberi penerangan sesaat pada waktu renungan suci yang mengingatkan detik-detik pertempuran melawan kaum penjajah.



Gambar 4. 18 Alas obor tugu pahlawan



Gambar 4. 19 Pemodelan alas obor tugu pahlawan dalam bentuk geometri

Untuk mempermudah identifikasi, alas pada obor tugu pahlawan digambarkan ke dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa alas obor tugu pahlawan secara geometri.

Alas obor tugu pahlawan pada gambar 4.11 dapat dimodelkan dalam bentuk geometri dapat dilihat pada gambar 4.12. Dari gambar tersebut, dapat diketahui bahwa pemodelan gambar 4.12 berbentuk bangun ruang sisi datar. Alas obor tugu pahlawan memiliki bentuk yang unik dan tidak umum ditemukan dalam arsitektur tradisional. Bentuk ini dapat mengandung makna simbolis atau mewakili identitas unik dari bangunan tersebut. Filosofi ini dapat mencerminkan keinginan untuk menciptakan kesan yang khas dan membedakan bangunan tersebut dari yang lain. Selanjutnya memiliki proporsi yang terdefinisi secara matematis. Setiap sudut dan sisi memiliki hubungan proporsional yang dapat memberikan kesan harmoni dan estetika visual. Filosofi ini mengikuti prinsip-proporsi matematis yang membantu menciptakan keindahan dalam desain arsitektural. Bentuk alas obor tugu pahlawan menciptakan kesan kelanjutan dan keterhubungan antara sisi-sisinya. Hal ini dapat diinterpretasikan sebagai cara untuk menggabungkan fungsi-fungsi yang berbeda atau menyatukan ruang-ruang yang terpisah. Bentuk alas obor yang membentuk segi lima memiliki keterkaitan dengan adanya Pancasila yang memiliki jumlah 5

Alas obor tugu pahlawan memiliki lima sisi yang terhubung membentuk pola tertentu. Selanjutnya

memiliki dua pasang sisi yang sejajar yaitu sisi yang berhadapan, lalu dua sisi alas yang berhadapan selalu sejajar. Alas visual obor juga menunjukkan simetri dan konsistensi dalam bentuknya. Garis simetri dapat ditarik di tengah alas untuk membaginya menjadi dua bagian yang simetris. Selanjutnya alas obor tugu pahlawan juga digabungkan dengan sisi-sisi yang menghubungkannya, sebuah bangun ruang tiga dimensi terbentuk.

Berdasarkan hal tersebut, selanjutnya peneliti menganalisis konsep bangun ruang sisi datar pada gambar 4.12. ciri-ciri yang dimiliki alas obor tugu pahlawan adalah:

- 1) Memiliki dua alas yang berbentuk poligon segi lima yang identik dan sejajar satu sama lain.
- 2) Memiliki sisi-sisi prisma segi lima yang tegak berbentuk poligon segi lima yang identik dengan alas.
- 3) Memiliki sisi-sisi alas dan sisi-sisi tegak berhubungan dengan lurus satu sama lain.
- 4) Ketika sisi-sisi alas prisma segi lima diperpanjang terbentuk limas dengan alas berbentuk poligon segi lima.
- 5) Memiliki jumlah total sisi adalah 7 (2 sisi alas + 5 sisi tegak) dan jumlah total sudut adalah 10.

Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh alas obor tugu pahlawan, jika dikaitkan dengan konsep matematika yang telah ada menyerupai sifat bangun ruang sisi datar prisma segi lima. Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang terdapat pada alas obor tugu pahlawan adalah bangun ruang sisi datar prisma segi lima. Adapun rumus yang bisa digunakan dalam prisma segi lima adalah sebagai berikut

Luas Permukaan Prisma Segi Lima

$$L = 2 \times \text{luas alas} + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi prisma})$$

Volume Prisma Segi Lima

$$V = \frac{1}{2} (5 \times a \times t) \times \text{tinggi prisma}$$

Penerapannya dalam pelajaran di sekolah tingkat SMP, pemecahan masalah geometri bangun ruang sisi datar prisma segi lima yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan sebagai berikut.

Di sebuah taman edukasi, terdapat sebuah paviliun berbentuk prisma segi lima. Panjang rusuk alasnya adalah 4 meter, panjang rusuk tegaknya adalah 6 meter, dan tinggi prisma adalah 10 meter. Diketahui juga bahwa apotema prisma segi lima adalah 5 meter dan luas alasnya adalah 9 meter persegi. Bantu kami menghitung luas permukaan dan volume paviliun tersebut!

Pemecahan Masalah:

Langkah 1: Menentukan luas permukaan. Luas permukaan prisma segi lima dapat dihitung dengan rumus:

Luas permukaan = $2 \times \text{luas alas} + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi prisma})$

Dalam kasus ini, kita sudah diberikan luas alas 9 meter persegi. Mari kita substitusikan nilai tersebut ke dalam rumus:

Luas permukaan = $2 \times 9 \text{ m}^2 + (\text{keliling alas} \times 10 \text{ m})$

Untuk menghitung keliling alas, kita dapat menggunakan panjang rusuk alas:

Keliling alas = panjang rusuk \times jumlah sisi alas = $4 \text{ m} \times 5 = 20 \text{ m}$

Mari kita substitusikan nilai tersebut ke dalam rumus luas permukaan:

Luas permukaan = $2 \times 9 \text{ m}^2 + (20 \text{ m} \times 10 \text{ m}) = 18 \text{ m}^2 + 200 \text{ m}^2 = 218 \text{ m}^2$. Jadi, luas permukaan paviliun tersebut adalah 218 meter persegi.

Langkah 2:

Menentukan volume Volume prisma segi lima dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Volume} = (1/2) \times (5 \times a \times t) \times \text{tinggi prisma}$$

Dalam kasus ini, kita sudah diberikan luas alas 9 meter persegi, tinggi prisma 10 meter, dan apotema 5 meter. Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus volume:

$$\text{Volume} = (1/2) \times (5 \times 9 \text{ m}^2 \times 10 \text{ m}) \times 10 \text{ m}$$

$$V = (1/2) \times (45 \text{ m}^2 \times 10 \text{ m}) \times 10 \text{ m}$$

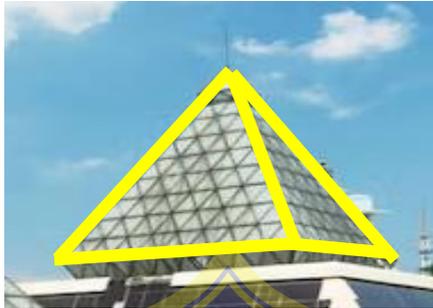
$$V = (1/2) \times (450 \text{ m}^2) \times 10 \text{ m}^3 = 2250 \text{ m}^3$$

Jadi, volume paviliun tersebut adalah 2250 m^3 .

Dengan pemecahan masalah ini, kita dapat mengetahui luas permukaan dan volume paviliun tersebut. Hal ini akan membantu dalam perencanaan dan estimasi penggunaan ruang di dalam paviliun.

f. Atap Museum

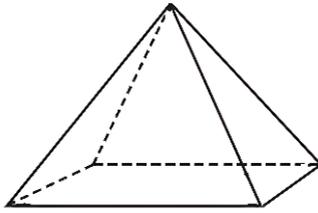
Atap museum memiliki fungsi sebagai elemen estetika selubung luar atap gedung museum 10 November. Secara fungsional atap museum digunakan sebagai tempat lampu utilitas yang memancarkan warna merah, sehingga atap museum memberikan kesan seperti tumpukan bara api yang sedang “membara” bukan sekedar menyala. Lampu tersebut dinyalakan hanya pada malam hari sedangkan pada waktu siang hari elemen limas tersebut secara bersama-sama terlihat sebagai segitiga majemuk. Bentuk limas segi empat yang sedang “membara” pada malam hari juga menyimbolkan semangat *arek-arek* Surabaya di zaman perjuangan. Dengan harapan bara tersebut tetap membara di dada pemuda generasi penerus bangsa.



Gambar 4. 20 Atap Museum 10 November



Gambar 4. 21 Atap museum 110 November malam hari



Gambar 4. 22 Pemodelan atap museum 10 November

dalam bentuk geometri

Untuk mempermudah identifikasi, atap museum digambarkan ke dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa atap museum secara geometri.

Atap museum pada gambar 4.13 dimodelkan dalam bentuk geometri dapat dilihat pada gambar 4.14. Dari gambar tersebut, dapat diketahui bahwa pemodelan gambar 4.14 berbentuk bangun ruang sisi datar. Atap museum memiliki struktur yang tinggi dan menonjol yang mana dapat menciptakan kesan visual yang kuat dan mengesankan, memberikan kesan keagungan dan kebesaran pada bangunan tersebut. Selanjutnya menyempit ke atas, menciptakan konvergensi visual. Hal ini mengarahkan pandangan pengamat ke bagian puncak bangunan atau titik fokus yang berada di bagian atas. Selain itu filosofi menyempit ke atas dapat digunakan untuk menarik perhatian dan menekankan titik penting atau keistimewaan dari bangunan tersebut. Bentuk atap museum menunjukkan sifat stabil dan keseimbangan. Basis yang lebih lebar pada bagian bawah memberikan landasan yang kuat, sementara sisi-sisi yang cenderung menyempit ke atas menciptakan kesan keseimbangan visual. Hal ini dapat memberikan rasa kepercayaan dan keamanan pada pengamat. Selanjutnya proporsi bangunan memiliki perbandingan antara tinggi dan lebar pada setiap sisi yang dapat mengikuti prinsip-proporsi matematis sehingga memberikan kesan harmoni dan keindahan visual. Filosofi ini menjadikan perancangan bangunan lebih teratur dan menarik.

Atap museum memiliki alas berbentuk persegi dan sisi-sisi yang menyempit ke puncaknya. Selanjutnya sisi-sisi atap museum pada bagian atas bertemu di satu titik yang merupakan puncak. Atap museum juga memiliki alas berbentuk persegi dan menunjukkan simetri serta konsistensi dalam bentuknya, hal ini terlihat ketika alas persegi dan sisi-sisi yang menyempit secara konsisten menuju puncak.

Berdasarkan hal tersebut, selanjutnya peneliti menganalisis konsep bangun ruang sisi datar pada gambar 4.14. Ciri-ciri yang dimiliki alas obor tugu pahlawan adalah:

- 1) Memiliki alas berbentuk persegi.
- 2) Sisi-sisinya secara konsisten menyempit saat menuju puncaknya.
- 3) Memiliki puncak yang merupakan titik tertinggi dari bangun ruang tersebut. Puncak ini merupakan titik di mana semua sisi bertemu dan membentuk sudut tumpul.
- 4) Memiliki sisi tegak yang bertemu di satu titik, yaitu puncak.

Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh atap museum, jika dikaitkan dengan konsep matematika yang telah ada menyerupai sifat bangun ruang sisi datar limas segi empat. Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang terdapat pada atap museum adalah bangun ruang sisi datar limas segi empat. Adapun rumus yang bisa digunakan dalam Limas Segi Empat adalah sebagai berikut

Luas Permukaan Limas Segi Empat

$$L = \text{Luas alas} + \text{Jumlah luas sisi tegak limas}$$

Volume Limas Segi Empat

$$V = \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

Penerapannya dalam pelajaran di sekolah tingkat SMP, pemecahan masalah geometri bangun ruang sisi datar limas segi empat yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan sebagai berikut.

Rifki adalah seorang tukang kayu yang sedang mengerjakan proyek membangun sebuah atap limas segi empat untuk sebuah gazebo di taman. Panjang rusuk alas limas segi empat adalah 6 meter, tinggi limas adalah 8 meter, dan panjang sisi tegak limas adalah 10 meter. Bantu Rifki untuk menghitung luas permukaan dan volume atap limas segi empat yang akan dibangun!

Pemecahan Masalah:

Langkah 1: Menentukan luas permukaan Luas permukaan limas segi empat dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Luas permukaan} = \text{Luas alas} + (\text{Luas sisi} \times \text{jumlah sisi tegak})$$

Dalam kasus ini, kita memiliki limas segi empat dengan alas berbentuk persegi dengan panjang rusuk 6 meter, dan tinggi limas adalah 8 meter. Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{Luas alas} = \text{sisi} \times \text{sisi} = 6 \text{ m} \times 6 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas sisi} = (\text{sisi} \times \text{tinggi}) \div 2 = (6 \text{ m} \times 8 \text{ m}) \div 2 = 48 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah sisi tegak} = 4$$

Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus luas permukaan:

$$\text{Luas permukaan} = 36 \text{ m}^2 + (48 \text{ m}^2 \times 4)$$

$$= 36 \text{ m}^2 + 192 \text{ m}^2 = 228 \text{ m}^2$$

Jadi, luas permukaan atap limas segi empat yang dibangun oleh Rifki adalah 228 m².

Langkah 2: Menentukan volume Volume limas segi empat dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Volume} = (\text{Luas alas} \times \text{tinggi}) \div 3$$

Dalam kasus ini, kita sudah mengetahui luas alas 36 meter persegi dan tinggi limas 8 meter. Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{Volume} = (36 \text{ m}^2 \times 8 \text{ m}) \div 3 = 96 \text{ m}^3$$

Jadi, volume atap limas segi empat yang dibangun oleh Rifki adalah 96 m^3 .

Dengan pemecahan masalah ini, Rifki dapat mengetahui luas permukaan dan volume atap limas segi empat yang akan dibangun. Hal ini akan membantu Rifki dalam perencanaan dan penggunaan bahan yang tepat dalam pembangunan atap gazebo tersebut.

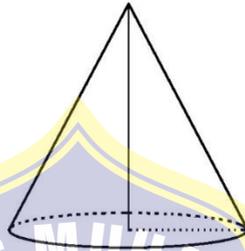
g. Puncak Tugu Pahlawan

Model bangunan tugu pahlawan menyerupai paku usuk yang terbalik memiliki makna dan filosofis mendalam. Filosofis dari paku terbalik pada tugu pahlawan memiliki arti bahwa keberanian *arek-arek* Surabaya dalam melawan penjajah untuk mempertahankan kemerdekaan Indonesia. Selain itu adanya monumen tugu pahlawan ini untuk mengingatkan kita atas jasa dan pengorbanan pahlawan kemerdekaan bangsa Indonesia pada tanggal 10 November 1945. Puncak tugu atau ujung paku terbalik dilengkapi dengan lamplu yang menyalakan pada malam hari. Puncak tugu pahlawan ada antena komunikasi. Puncak tugu pahlawan (paku terbalik) adalah



Gambar 4. 23 Puncak tugu pahlawan

Untuk mempermudah identifikasi, puncak tugu pahlawan digambarkan ke dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa puncak tugu pahlawan secara geometri.



Gambar 4. 24 Pemodelan puncak tugu pahlawan dalam bentuk geometri

Puncak tugu pahlawan pada gambar 4.15 dimodelkan dalam bentuk geometri dapat dilihat pada gambar 4.16. Dari gambar tersebut, dapat diketahui bahwa pemodelan gambar 4.16 berbentuk bangun ruang sisi lengkung. Pemaknaan puncak tugu yang menyempit menuju puncak sering kali dikaitkan dengan perjalanan spiritual atau peningkatan. Puncak tugu pahlawan dapat melambangkan tujuan atau kesempurnaan yang dicapai melalui perjalanan spiritual atau pencarian pengetahuan. Hal ini selaras dengan peristiwa pertempuran 10 November. Perjalanan melawan penjajah di kala itu dimaksudkan untuk mempertahankan kemerdekaan Indonesia di Kota Surabaya. Selanjutnya puncak tugu yang mengerucut diartikan sebagai kefokuskan dan penekanan, begitu halnya filosofis dari ujung paku usuk yang terbalik mengartikan penekanan bahwa semangat pemuda Surabaya pada peristiwa 10 November sangat berapi-api dan tak terbendung karena keinginannya merdeka. Puncak tugu pahlawan melambangkan akan kestabilan, selanjutnya banyak simbol alam seperti gunung, pohon, piramida yang mana memberikan makna

mendalam dan menghubungkan bangunan dengan warisan budaya.

Puncak tugu pahlawan memiliki bentuk yang menyerupai ujung yang meruncing, permukaan puncak tugu menyempit ke satu titik yang merupakan puncaknya. Selanjutnya puncak tugu memiliki sudut yang sangat lancip, sudut lancip ini menunjukkan bahwa puncak tugu mengecil secara tajam ke satu titik. Ketika puncak tugu digabungkan dengan bagian batang tugu, sebuah bangun ruang tiga dimensi terbentuk.

Berdasarkan hal tersebut, selanjutnya peneliti menganalisis konsep bangun ruang sisi lengkung pada gambar 4.16. Ciri-ciri yang dimiliki puncak tugu pahlawan adalah:

- 1) Memiliki bentuk umum yang terdiri dari permukaan lengkung yang menyempit ke satu titik yang disebut puncak atau vertex.
- 2) Memiliki permukaan lengkung yang melengkung dari alas hingga puncak.
- 3) Memiliki alas berbentuk lingkaran di bagian bawahnya.
- 4) Memiliki sisi tegak yang membentang dari alas hingga puncak. Sisi tegak ini berbentuk lengkung dan membentuk sudut tertentu dengan alas.
- 5) Permukaannya konsisten menyempit saat menuju puncaknya.

Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh puncak tugu pahlawan, jika dikaitkan dengan konsep matematika yang telah ada menyerupai sifat bangun ruang sisi lengkung kerucut. Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang terdapat pada puncak tugu pahlawan adalah bangun ruang sisi lengkung kerucut. Adapun rumus yang bisa digunakan dalam kerucut adalah sebagai berikut

Luas Permukaan Kerucut

$$L = \pi \times r \times (r + s)$$

Volume Kerucut

$$V = \frac{1}{3} \times \pi \times r^2 \times t$$

Penerapannya dalam pelajaran di sekolah tingkat SMP, pemecahan masalah geometri bangun ruang sisi lengkung kerucut yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan sebagai berikut.

Toni adalah seorang pebisnis es krim yang ingin membuat sebuah kerucut es krim dengan tutupnya. Dia ingin mengetahui luas permukaan dan volume kerucut es krim yang akan dibuat. Jari-jari kerucut es krim adalah 6 cm dan tinggi kerucut adalah 12 cm. Bantu Toni untuk menghitung luas permukaan dan volume kerucut es krim!

Pemecahan Masalah:

Langkah 1: Menentukan luas permukaan. Luas permukaan kerucut dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Luas permukaan} = \text{Luas alas} + \text{Luas selimut}$$

Dalam kasus ini, kita memiliki kerucut dengan jari-jari 6 cm dan tinggi 12 cm. Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\begin{aligned} \text{Luas alas} &= \pi \times r^2 \\ &= 3.14 \times 6^2 \\ &= 3.14 \times 36 \text{ cm}^2 \approx 113.04 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas selimut} &= \pi \times r \times \text{garis pelukis} \\ &= 3.14 \times 6 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} = 226.08 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus luas permukaan:

$$\text{Luas permukaan} = 113.04 \text{ cm}^2 + 226.08 \text{ cm}^2 \approx 339.12 \text{ cm}^2$$

Jadi, luas permukaan kerucut es krim yang akan dibuat oleh Toni adalah sekitar 339.12 cm^2 .

Langkah 2: Menentukan volume Volume kerucut dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Volume} = (1/3) \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$$

Dalam kasus ini, kita sudah mengetahui luas alas sekitar 113.04 cm^2 dan tinggi 12 cm . Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{Volume} = (1/3) \times 113.04 \text{ cm}^2 \times 12 \text{ cm} \approx 452.16 \text{ cm}^3$$

Jadi, volume kerucut es krim yang akan dibuat oleh Toni adalah sekitar 452.16 cm^3 .

Dengan pemecahan masalah ini, Toni dapat mengetahui luas permukaan dan volume kerucut es krim yang akan dibuat. Hal ini akan membantu Toni dalam perencanaan dan penentuan jumlah bahan yang dibutuhkan untuk membuat es krim yang sesuai.

h. Kolonade

Kolonade di area tugu pahlawan memiliki makna dan filosofis yang mendalam. Kolonade dibangun dan ditempatkan pada bagian pintu masuk area monumen tugu pahlawan bertujuan sebagai latar belakang dan bagian dari gerbang dalam “*aling*” (tirai pandang) dari luar ke ruang lapangan taman tugu pahlawan. Bentuk kolonade yang di desain sebagai latar belakang gerbang dalam itu dimaksudkan agar kita selalu ingat pada gedung Raad Van Justitie atau Gedung Kenpeitai, bahwa kita pernah dijajah oleh kolonial Belanda maupun pemerintah Jepang. Kolonade ini merupakan replika dari gedung Kenpeitai yang menjadi tempat pertempuran *arek-arek* Surabaya dengan pemerintah Jepang.

Kolonade yang berjumlah 10 ini menyimbolkan peristiwa yang terjadi ada di tanggal 10 November 1945.



Gambar 4. 25 Kolonade

Untuk mempermudah identifikasi, kolonade digambarkan ke dalam bentuk geometri. Berikut adalah sketsa koonade secara geometri.



Gambar 4. 26 Pemodelan kolonade dalam bentuk geometri

Kolonade pada gambar 4.17 dimodelkan dalam bentuk geometri dapat dilihat pada gambar 4.18. Dari

gambar tersebut, dapat diketahui bahwa pemodelan gambar 4.18 berbentuk bangun ruang sisi lengkung. Kolonade memiliki bentuk silinder yang khas, dengan dua permukaan lingkaran pada ujungnya dan permukaan melengkung yang menghubungkan kedua lingkaran tersebut. Kolonade, dengan serangkaian kolom yang terletak berdampingan, dapat memmanifestasikan bentuk silinder tersebut dalam hal tata letak dan penempatan kolom. Selanjutnya memiliki sisi-sisi yang tegak lurus dengan alas dan atapnya. Kolom-kolom pada kolonade berdiri tegak dan mendukung struktur di atasnya. Sisi-sisi vertikal ini mencerminkan karakteristik kolonade yang tegak dan berfungsi sebagai elemen penopang. Kolonade membentuk ruang tiga dimensi di sekitarnya, yang mana menciptakan ruang terbuka di antara kolom-kolomnya. Ruang ini memberikan pengalaman visual dan ruang yang khas saat berada di sekitar kolom-kolom kolonade.

Bentuk kolonade mencerminkan kesinambungan dan keterhubungan antara elemen-elemen arsitektural yang membentuk kolonade itu sendiri. Dengan bentuk melingkar yang tidak putus, menciptakan kesan bahwa kolom-kolom saling terhubung dan membentuk rangkaian yang harmonis. Filosofi ini mencerminkan ide tentang keterkaitan dan kebersamaan dalam konteks arsitektur. Selanjutnya perwujudan kekuatan dan stabilitas. Bentuk kolonade menggambarkan kekuatan dan stabilitas yang diperlukan untuk mendukung struktur di atasnya, serta memberikan rasa keamanan dan keandalan. Hal ini selaras dengan replika kolonade yang di atasnya merupakan bagian dari bangunan yang menopang atasnya. Sifat simetri yang kuat yang mana setiap titik pada permukaannya memiliki kesamaan dengan titik yang berlawanan. Pada kolonade, simetri ini menciptakan kesan harmoni dan keseimbangan visual. Bentuk kolonade menciptakan pengalaman ruang yang khas, ruang di dalam dan di sekitarnya memberikan perasaan terlindungi dan nyaman bagi pengunjung. Selanjutnya kolonade merupakan representasi dan

identitas yang mencerminkan pengaruh kehadiran Eropa, selain itu juga memberikan ciri khas arsitektural colonial belanda. Hal ini selaras dengan adanya bangunan gedung Kenpeitai adalah bekas dari kantor penjajah Belanda sebelum beralih menjadi tempat penjajah Jepang. Awal mula gedung Raad Van Justitie dibangun oleh penjajah Belanda, sehingga arsitekturalnya masih representasi budaya eropa.

Berdasarkan hal tersebut, selanjutnya peneliti menganalisis konsep bangun ruang sisi lengkung pada gambar 4.18. ciri-ciri yang dimiliki kolonade adalah:

- 1) Memiliki bentuk silinder yang terdiri dari permukaan melengkung dengan dua bidang lingkaran sebagai tutupnya.
- 2) Memiliki permukaan melengkung yang tidak memiliki tepi tajam atau sudut. Sifat ini menunjukkan bahwa kolonade memiliki sisi lengkung yang kontinu dan mulus, yang memberikan estetika yang menarik dan memberikan perasaan kelembutan.
- 3) Memiliki kekuatan struktural yang baik. Bentuk melengkungnya memungkinkan distribusi beban secara merata ke seluruh permukaan, sehingga menciptakan stabilitas dan keandalan. Sifat ini dapat terlihat di replica gedung kenpeitai (kolonade) sebagai pilihan yang umum dalam desain bangunan yang membutuhkan kekuatan struktural yang tinggi.
- 4) Memiliki sifat kelangsungan dan keberlanjutan tabung menggambarkan bahwa permukaan melengkungnya tidak memiliki ujung yang tajam atau batasan yang jelas (memberikan kesan mengalir dan tidak terputus).

Berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki oleh kolonade, jika dikaitkan dengan konsep matematika yang telah ada menyerupai sifat bangun ruang sisi lengkung tabung. Jadi dapat disimpulkan bahwa konsep matematika yang terdapat pada kolonade adalah bangun ruang sisi lengkung tabung. Adapun rumus yang bisa digunakan dalam tabung adalah sebagai berikut

Luas Permukaan Tabung

$$L = 2\pi r(r + t)$$

Volume Tabung

$$V = \pi r^2 t$$

Penerapannya dalam pelajaran di sekolah tingkat SMP, pemecahan masalah geometri bangun ruang sisi lengkung tabung yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat dilakukan sebagai berikut.

Rudi adalah seorang tukang las yang sedang mengerjakan proyek membuat sebuah tabung sebagai tangki penyimpanan air di sebuah rumah. Jari-jari tabung adalah 10 cm dan tinggi tabung adalah 20 cm. Bantu Rudi untuk menghitung luas permukaan dan volume tabung!

Pemecahan Masalah:

Langkah 1: Menentukan luas permukaan. Luas permukaan tabung dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Luas permukaan} = 2\pi r(r+t)$$

Dalam kasus ini, kita memiliki tabung dengan jari-jari 10 cm dan tinggi 20 cm. Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan} &= 2\pi \times 10 \text{ cm} \times (10 \text{ cm} + 20 \text{ cm}) = 2\pi \\ &\times 10 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 600\pi \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Jadi, luas permukaan tabung yang akan dibuat oleh Rudi adalah $600\pi \text{ cm}^2$

Langkah 2: Menentukan volume. Volume tabung dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Volume} = \pi r^2 t$$

Dalam kasus ini, kita memiliki tabung dengan jari-jari 10 cm dan tinggi 20 cm. Mari kita substitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam rumus:

$$\text{Volume} = \pi \times 10\text{cm}^2 \times 20 \text{ cm} = 2000\pi \text{ cm}^3$$

Jadi, volume tabung yang akan dibuat oleh Rudi adalah $2000\pi \text{ cm}^3$.

Dengan pemecahan masalah ini, Rudi dapat mengetahui luas permukaan dan volume tabung yang akan dibuat. Hal ini akan membantu Rudi dalam perencanaan dan estimasi penggunaan bahan dalam pembuatan tangki penyimpanan air tersebut.

