



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 19%

Date: Minggu, Mei 05, 2019

Statistics: 831 words Plagiarized / 4269 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

KAJIAN MATEMATIS PADA PEMBANGUNAN RUMAH SEDERHANA DI BANYUWANGI
(MATHEMATICAL STUDY FROM SIMPLE HOUSE DEVELOPMENT PROCESS IN
BANYUWANGI Rachmaniah M. Hariastuti¹), Aminatul Jannah²)

1,2 Universitas PGRI Banyuwangi

1)mirzarachmania@gmail.com

2)amie_mhimi@yahoo.com

Abstrak. Rumah adalah suatu bangunan yang secara umum berfungsi sebagai tempat tinggal.

Dalam proses pembuatan/pembangunannya terdapat hal-hal yang dilakukan dengan menggunakan konsep-konsep matematika. Konsep-konsep matematika itu seringkali muncul tanpa disadari oleh orang-orang yang melaksanakan proses pembangunan. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep matematika yang ada pada proses pembangunan rumah sederhana.

Proses pembangunan yang dimaksud dibatasi pada pembuatan dinding dan pembuatan kuda-kuda atap. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat konsep penentuan luas persegi panjang dalam proses pembuatan dinding, konsep perbandingan luas persegi panjang dalam penentuan banyak batu bata yang dibutuhkan, serta konsep tangen (trigonometri) pada pembuatan kuda-kuda atap.

Kata Kunci: Konsep matematika, pembangunan rumah, pembuatan dinding, pembuatan kuda-kuda atap
Pendahuluan Matematika merupakan ilmu yang didasarkan atas akal atau pemikiran intelektual (Yuhariati, 2012:1) Pemikiran intelektual itu bisa didorong

dari persoalan pemikiran belaka maupun dari persoalan yang menyangkut dalam kehidupan nyata sehari-hari. Menurut buku panduan Lawrence University (dalam Sumardiyono, 2004:29) juga dinyatakan bahwa matematika telah meliputi seluruh karakteristik matematika.

Lebih lanjut dijelaskan bahwa matematika terlahir dari dorongan primitif manusia untuk menyelidiki keteraturan dalam alam semesta, matematika merupakan suatu bahasa yang terus-menerus berkembang untuk mempelajari struktur dan pola. Berakar dalam dan diperbaharui oleh realitas dunia, serta didorong oleh keingintahuan intelektual manusiawi, matematika menjulang tinggi menggapai alam abstraksi dan generalitas, tempat terungkapnya hubungan-hubungan dan pola-pola yang tak terduga, menakutkan, sekaligus amat bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Matematika adalah rumah alami baik bagi pemikiran-pemikiran yang abstrak maupun bagi hukum-hukum alam semesta yang konkret. Matematika sekaligus merupakan logika yang murni dan seni yang kreatif. Menurut Karl Frederick Gauss (dalam Sumardiyono, 2004:28) "Mathematics is The Queen of Science". Sehingga matematika dapat dipandang sebagai alat dalam mencari solusi berbagai masalah kehidupan sehari-hari.

Obyek-obyek matematika bersifat sosial-kultural-historis, artinya bahwa matematika dan pembelajarannya merupakan milik semua umat. Betapapun primitifnya suatu masyarakat, matematika merupakan bagian dari kebudayaan. Oleh karena itu matematika bersifat universal. Matematika tumbuh dan berkembang karena adanya tantangan hidup yang dihadapi manusia di berbagai wilayah dengan latar belakang budaya yang berbeda.

Pengembangan tersebut dilakukan sesuai dengan cara dan penyesuaian terhadap kondisi wilayah dan budaya masing-masing. Matematika juga dapat dipandang sebagai hasil akal budi atau pikiran manusia dalam aktivitas masyarakat sehari-hari, sehingga dapat dikatakan bahwa matematika merupakan produk budaya yang merupakan hasil abstraksi pikiran manusia serta alat pemecahan masalah.

Implikasi karakteristik kultural dalam pembelajaran matematika disebut sebagai etnomatematika. Istilah ethnomathematics yang selanjutnya disebut etnomatematika diperkenalkan oleh D'Ambrosio pada tahun 1985. D'Ambrosio (dalam Wahyuni, dkk., 2013:115), mendefinisikan etnomatematika sebagai: "The prefix ethno is today accepted as a very broad term that refers to the social cultural context and herefore includes language, jargon, and codes of behavior, myths, and symbols.

The derivation of mathema is difficult, but tends to mean to explain, to know, to understand, and to do activities such as ciphering, measuring, classifying, ferring, and modeling. The suffix tics is derived from techné, and has the same root as "technique". Kalimat tersebut dapat diartikan sebagai: awalan "etno" dapat diartikan istilah yang sangat luas yang mengacu pada konteks sosial budaya yang meliputi bahasa, jargon, kode perilaku, dongeng, dan lambang; kata "mathema" dapat diartikan suatu hal yang sulit yang digunakan untuk menjelaskan, mengetahui, memahami, dan melakukan aktivitas seperti pengkodean, pengukuran, penggolongan, dan peragaan; sedangkan akhiran "tics" berasal dari kata "techne" yang memiliki arti serupa dengan kata teknik.

Prabawati (2016:26) memaknai etnomatematika sebagai kajian atau ide matematika dalam hubungannya dengan keseluruhan budaya dan kehidupan sosial. Sedangkan Rachmawati (2012:1) mendefinisikan etnomatematika sebagai cara-cara khusus yang dipakai oleh suatu kelompok budaya atau masyarakat tertentu dalam aktivitas matematika.

Dimana aktivitas matematika adalah aktivitas yang didalamnya terjadi proses pengabstraksian dari pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari ke dalam matematika atau sebaliknya. Banyak penelitian dilakukan dalam upaya mengembangkan etnomatematika. Penelitian yang dilakukan Wijayanti (2009) mengungkapkan bahwa seorang tukang bangunan yang melakukan pekerjaan membuat bangunan berbentuk lingkaran dengan jari-jari 1 m, tukang tersebut membuat lingkaran menggunakan kayu dengan salah satu ujungnya digunakan sebagai pusat putaran (pusat jangka) dan ujung yang lain digunakan sebagai tempat alat pemberi tanda (pada jangka sebagai tempat pensil).

Hal tersebut menunjukkan bahwa seorang tukang bangunan menerapkan cara kerja jangka yang dipelajari di sekolah. Tukang bangunan secara tidak sadar sebenarnya sudah menggunakan definisi lingkaran dan juga keterampilan matematika dalam melakukan aktivitas pembangunan. Penelitian yang dilakukan Rachmawati (2012) menunjukkan bahwa tanpa mempelajari konsep matematika, masyarakat Sidoarjo telah menerapkan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Hal ini terbukti dengan adanya konsep-konsep matematika yang terkandung dalam bangunan candi dan prasasti, satuan lokal masyarakat Sidoarjo, bentuk geometri gerabah tradisional, motif kain batik dan bordir, serta permainan tradisional masyarakat Sidoarjo. Sedangkan penelitian Prabawati (2016) menjelaskan bahwa dalam kerajinan anyaman Rajapolah terkandung unsur matematika salah satunya adalah penggunaan prinsip teselasi atau pengubinan.

Hasil-hasil kerajinan anyaman itu dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran di kelas terutama sebagai sumber belajar dan menghasilkan suatu model atau metode pembelajaran berbasis etnomatematika kerajinan anyaman Rajapolah. Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa matematika telah menjadi bagian hidup manusia dalam berbagai aktivitas. Salah satu aktivitas yang dilakukan manusia adalah pembangunan rumah sebagai tempat tinggal. Rumah merupakan bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal.

Salah satu jenis rumah yang diminati oleh kalangan menengah kebawah adalah rumah sederhana. Rumah sederhana adalah bangunan rumah layak huni yang berada langsung di atas permukaan tanah, berupa rumah tunggal, rumah kopel dan rumah deret. Luas lantai bangunan tidak lebih dari 70 m² yang dibangun di atas tanah dengan luas kaveling 54 m² sampai dengan 200 m².

Sedangkan rumah bertingkat adalah rumah tinggal berlantai dua atau lebih (Departemen Pekerjaan Umum, 2006: 2). Jika diamati, rumah sederhana menyerupai balok dengan atap berbentuk limas. Sisi-sisi balok merupakan bangun persegi panjang. Dinding rumah merupakan sisi-sisi balok yang berbentuk persegi panjang sehingga untuk menghitung luas dinding rumah menggunakan rumus luas persegi panjang.

Sedangkan lantai rumah merupakan sisi alas balok yang berbentuk persegi panjang. Untuk menghitung luas lantai dapat menggunakan rumus luas persegi panjang. _
Gambar 1. Atap Rumah Berbentuk Limas (Departemen Pekerjaan Umum, 2006) Menurut Mistra (2006) dalam membangun sebuah rumah harus melibatkan para ahli dari beberapa disiplin ilmu, antara lain arsitek, insinyur sipil, insinyur mekanikal dan elektrik, insinyur lansekap, dan desain interior.

Selain itu, ada tenaga yang dibutuhkan dalam proses pembangunan yang disebut dengan tukang bangunan. Rianto (2014) menjelaskan bahwa tukang bangunan adalah pekerja yang mempunyai keterampilan dalam bidang membangun rumah, membangun ruko dan bangunan yang lain. Tukang bangunan terbagi menjadi beberapa bagian yaitu: (1) Tukang batu adalah orang yang bekerja memasang batu bata, memasang pondasi batu kali dan pekerjaan cor (untuk pekerjaan kasar); (2) Tukang plaster aci adalah tukang yang bekerja merapikan pasangan batu bata dengan campuran semen dan pasir (untuk pekerjaan halus); (3) Tukang pembesian adalah tukang yang bekerja merangkai besi di proyek; (4) Tukang profil adalah tukang yang bekerja membuat motif pada tampak depan, biasanya tukang ini mempunyai tingkat keahlian yang lebih tinggi dibanding tukang batu; (5) Tukang keramik adalah tukang yang bekerja memasang keramik, tukang ini kebanyakan hanya menguasai bidang ini saja; (6) Tukang batu alam adalah tukang yang bekerja memasang batu alam, biasanya spesialis dan tidak bisa

mengerjakan pekerjaan yang lain; (7) Tukang marmer adalah tukang yang ahli dalam pemasangan marmer atau granit.

Pembangunan rumah sederhana tidak hanya membutuhkan keahlian tukang bangunan, tetapi juga membutuhkan berbagai macam bahan bangunan. Bahan yang biasa digunakan pada bagian dinding adalah batu bata. Menurut Suparno (2008:142) batu bata dibuat dari tanah liat (tanah lempung) diaduk dan dicampur dengan air sehingga menjadi suatu campuran yang rata dan kental, dicetak, dikeringkan kemudian dibakar.

Sedangkan Miftahuddin dan Suranto (2008:43) berpendapat bahwa batu bata adalah bahan bangunan yang terbuat dari tanah liat yang dicetak dengan ukuran tertentu membentuk balok. Secara umum batu bata yang biasa diperjualbelikan berukuran tebal 5 cm, lebar 10 cm, dan panjang 20 – 24 cm (Susanta dan Kusjuliadi, 2007:23). Pada proses pembangunan rumah sederhana, terdapat proses penentuan kebutuhan batu bata untuk dinding, keramik untuk lantai dan ukuran kuda-kuda atap.

Sebelum proses pembangunan dimulai, tukang bangunan akan mengukur panjang dan lebar bangunan yang akan dibangun. Setelah menghitung luas dinding, tukang bangunan menentukan jumlah kebutuhan minimal batu bata yang diperlukan untuk dinding rumah. Dalam SNI 6897:2008 tentang "Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Dinding untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan", menyebutkan bahwa dalam pembangunan 1 m² dinding menggunakan batu bata ukuran 20x10x5 cm dengan pemasangan ketebalan 1/2 bata, dibutuhkan 70 buah batu bata.

Hal tersebut dapat dijadikan acuan untuk menghitung kebutuhan batu bata dalam pembuatan dinding suatu rumah sederhana. Setelah pengerjaan dinding selesai, bagian atap akan dipasang kuda-kuda atap sebagai penyangga pada struktur atap. Tamrin (2008:145) menjelaskan bahwa konstruksi kuda-kuda adalah susunan rangka batang yang berfungsi untuk mendukung beban atap termasuk juga beratnya sendiri dan sekaligus dapat memberikan bentuk pada atapnya. Kuda-kuda diletakkan diatas dua tembok selaku tumpuannya.

Umumnya kuda-kuda atap terbuat dari kayu, bambu, baja, dan beton bertulang. Pada dasarnya konstruksi kuda-kuda terdiri dari rangkaian batang yang selalu membentuk segitiga. Sebelum menentukan panjang untuk kuda-kuda atap, tukang bangunan mengukur bentang rumah dan menentukan titik tengah.

Setelah melakukan pengukuran, tukang bangunan akan memasang balok horisontal pada tembok yang berfungsi sebagai penahan agar kuda-kuda atap tidak bergeser. Titik tengah berfungsi sebagai tempat tiang gantung agar bagian atas kuda-kuda atap tidak

mengalami penurunan. _ Gambar 2. Konstruksi Kuda-Kuda Atap dengan Tiang Gantung (Tamrin, 2008) Suparno (2008:280) menyatakan bahwa besar kemiringan atap tergantung dari bahan yang dipakainya.

Jika penutup atap menggunakan genteng, maka kemiringan atapnya _, sedangkan jika menggunakan asbes maka kemiringan atapnya _. Untuk menghitung tinggi tiang gantung pada kuda-kuda atap dapat menggunakan konsep trigonometri **dengan menentukan besar sudut** kemiringan atap. Tinggi tiang gantung merupakan hasil kali _ panjang bentang rumah dengan tangen sudut kemiringan kuda-kuda atap Metode Penelitian Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif-deskriptif dengan tujuan untuk mendeskripsikan konsep matematika yang dilakukan tukang bangunan dalam menentukan banyak kebutuhan batu bata dan panjang kuda-kuda atap pada pembangunan rumah sederhana di Kabupaten Banyuwangi. Penelitian dibatasi pada lingkungan di Kecamatan Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi.

Adapun responden **dalam penelitian ini adalah** tukang bangunan meliputi tukang batu dan tukang kayu di Kecamatan Banyuwangi, Kabupaten Banyuwangi. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, wawancara, dokumentasi, dan kepustakaan. Sedangkan analisis data dilakukan dengan tahapan **reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.**

Adapun sistematika penelitian tergambar dalam diagram berikut: _ Gambar 3. Sistematika Penelitian Pada proses penentuan obyek secara purposive dapat ditentukan 3 obyek bangunan rumah sederhana, dengan 2 obyek terletak di kelurahan Kertosari, dan 1 obyek terletak di kelurahan Karangrejo.

Pada tiap-tiap obyek bangunan, ditentukan subyek penelitian, yaitu tukang bangunan yang bertugas dalam pembuatan dinding dan pembuatan kuda-kuda atap. Sehingga diperoleh 6 subyek yang terdiri dari 3 tukang batu (pembuat dinding) dan 3 tukang kayu (pembuat kuda-kuda atap). Hasil Penelitian Obyek penelitian ini adalah bangunan rumah sederhana yang sedang dalam proses pembangunan.

Data obyek penelitian terangkum sebagai berikut: Tabel 1. Data Obyek Penelitian No _Bangunan _Lokasi Obyek _Luas Tanah __Luas Bangunan __ _1 __ _Kelurahan Kertosari _120 _63,5 __ _2 __ _Kelurahan Kertosari _72 _31,5 __ _3 __ _Kelurahan Karangrejo _54 _30 _ _Bangunan _ **terdiri dari ruang tamu** berukuran _, dua kamar tidur masing-masing berukuran _, ruang keluarga berukuran _, kamar mandi berukuran _ dan dapur berukuran _.

Tinggi dinding bangunan _ adalah 4,5_ dengan ukuran pintu ruang tamu adalah _.

ukuran pintu kamar tidur _, sedangkan pada kamar mandi digunakan pintu berukuran _. Adapun jendela yang digunakan berukuran _. Pada bagian atap bangunan _ terdapat kuda-kuda atap yang terdiri dari satu buah kuda-kuda atap kayu dan dua buah kuda-kuda atap yang terbuat dari batu bata.

Kuda-kuda atap tersebut mempunyai panjang 7_ dan tinggi 2,5_. Bangunan _ menggunakan genteng sebagai penutup atap. _ _ _ Gambar 4. Tampilan Fisik Bangunan _ dan _ Bangunan _ terdiri dari ruang tamu berukuran _ dengan dua kamar tidur masing-masing berukuran _. Ukuran pintu pada ruang tamu adalah _, ukuran pintu pada ruang kamar adalah _, sedangkan jendela yang digunakan berukuran _. Tinggi dinding bangunan _ adalah 3,5_.

Bagian atapnya menggunakan dua kuda-kuda atap yang terbuat dari batu bata. Panjang kuda-kuda atap yaitu 6_ dan tingginya 2_. Bangunan _ menggunakan genteng sebagai penutup atap. Bangunan _ terdiri dari ruang tamu berukuran _, kamar tidur berukuran _, dapur berukuran _, dan kamar mandi berukuran _. Ukuran pintu yang digunakan adalah _.

Pada ruang tamu dan kamar terdapat jendela yang berukuran _. Sedangkan pada bagian samping rumah dipasang jendela yang berukuran _. Tinggi dinding bangunan _ adalah 3,25_. Pada bagian atapnya menggunakan dua buah kuda-kuda atap yang terbuat dari batu bata. Panjang kuda-kuda atap yang dibuat adalah 5_ dan tingginya 2,5_. Bangunan _ menggunakan genteng sebagai penutup atap.

Proses Pemasangan Batu Bata Berdasarkan hasil observasi, pemasangan batu bata yang dikerjakan oleh tukang batu adalah pemasangan dinding batu bata ketebalan _ bata. Data tentang cara penentuan banyak batu bata minimal yang dibutuhkan dilakukan melalui wawancara terhadap 3 tukang batu. Tabel 2. Data Tukang Batu No _ Bangunan _ Subyek _ Usia _ Pendidikan Terakhir _ Lama Bekerja _ _1 _ _ _45 tahun _SD _12 Tahun _ _2 _ _ _53 tahun _SD _28 Tahun _ _4 _ _ _35 tahun _SD _11 Tahun _ Dalam pemasangan batu bata, _ menggunakan lot dengan tujuan agar dinding yang dibuat posisinya tegak.

Lot dipasang dengan benang, jika lot sudah dalam keadaan diam maka ditarik benang dari bawah hingga ke bagian atas. Menurut _ banyak batu bata yang dibutuhkan untuk dinding dengan luas 1_ adalah 75 buah. _ menjelaskan bahwa kebutuhan batu bata untuk pembangunan dinding dengan luas 1_ tersebut digunakan sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan batu bata untuk pembangunan dinding. _ tidak melakukan penghitungan terlebih dahulu terhadap kebutuhan batu bata untuk dinding rumah.

Menurut _ batu bata untuk pembangunan dinding rumah dihitung seiring berjalannya

pembangunan. Awalnya _ membeli 10.000 buah batu bata, kemudian menambah 5.000 buah dan terakhir membeli 5.000 buah, sehingga banyak batu bata yang digunakan adalah 20.000 buah. Ukuran batu bata yang digunakan A1 adalah _ dengan nat 1,5_. Penentuan kebutuhan batu bata harus dihitung dari keliling dan luas dinding.

Keliling dinding dihitung dengan cara menjumlahkan seluruh panjang dinding dan sekat ruangan. Sedangkan luas dinding diperoleh dari hasil kali keliling dengan tinggi dinding. _ _ Gambar 5. Lot dan Selang yang Digunakan Tukang Bangunan Dalam pemasangan batu bata _ mengukur kesamaan tinggi menggunakan selang kecil yang telah diisi dengan air sehingga pasangan batu bata memiliki ketinggian yang sama. Kemudian _ memasang benang sebagai pedoman peletakan batu bata.

_ menjelaskan bahwa kebutuhan batu bata yang dibutuhkan untuk pembangunan dinding bangunan _ adalah 6000 buah. Batu bata yang digunakan B1 berukuran _ dengan nat 2_. _ menyatakan bahwa banyak batu bata untuk pembangunan dinding dengan luas 1_ adalah 60 – 70 buah. Alat yang digunakan oleh _ dalam pemasangan batu bata adalah lot, selang air dan benang. Pemasangan dinding batu bata dilakukan dengan luas maksimal 1,5_.

_ menyatakan bahwa pembangunan dinding untuk bangunan _ membutuhkan batu bata sebanyak 7000 buah. Ukuran batu bata yang digunakan _ adalah _ dengan nat 1,5_. _ menggunakan acuan kebutuhan batu bata untuk pembangunan dinding dengan luas 1_. _ menyatakan bahwa banyak batu bata untuk dinding dengan luas 1_ adalah 70 buah. Proses Pembuatan Kuda-Kuda Atap Untuk mengetahui cara pemasangan dan besar sudut kemiringan kuda-kuda atap rumah sederhana dilakukan wawancara terhadap tiga tukang kayu yang mengerjakan kuda-kuda atap. Tabel 3.

Data Tukang yang Mengerjakan Kuda-Kuda Atap No _ Bangunan _ Subyek _ Usia _ Pendidikan Terakhir _ Lama Bekerja _ 1 _ _ 44 tahun _ SD _ 15 tahun _ 2 _ _ 60 tahun _ SD _ 30 Tahun _ 3 _ _ 60 tahun _ SMA _ 22 Tahun _ Sebelum memasang kuda-kuda atap, _ melakukan pengukuran bentang bangunan. Setelah itu balok kayu yang mempunyai panjang sama dengan bentang bangunan dipasang pada dinding bangunan.

Selanjutnya dipasang tiang gantung pada titik tengah balok kayu yang disebut dengan "as". Tinggi tiang gantung dihitung dengan cara mengalikan bentang bangunan dengan kemiringan bangunan. Menurut _ kemiringan bangunan tersebut merupakan bilangan 30, 35 atau 40. _ menjelaskan bahwa tinggi tiang gantung disesuaikan dengan permintaan pemilik bangunan.

Pemasangan tiang gantung menggunakan penggaris siku dan lot agar posisi tiang gantung tidak miring. Ketika diajukan pertanyaan tentang besar sudut yang ada pada penggaris siku, _ menyampaikan bahwa tidak mengetahui tentang besar sudut pada penggaris siku. Setelah pemasangan tiang gantung, akan dipasang kuda-kuda kayu pada bagian pinggir.

Menurut _ kuda-kuda tidak diletakkan tepat pada ujung tiang gantung dan balok horisontal, melainkan diberi jarak _ dari ujung tiang gantung dan balok horisontal. Setelah diberi tanda pada bagian yang akan dipasang kuda-kuda atap, kemudian dipasang benang untuk menentukan panjang kuda-kuda atap. Kuda-kuda atap diukur dengan menggunakan alat ukur Roll Meter.

Selain menggunakan alat ukur, _ menggunakan pedoman yang selama ini biasa digunakan, yaitu jika panjang sisi mendatar kayu itu 80_ dan tingginya 60_, maka panjang sisi miringnya pasti 100_ (1 _). Hal tersebut dijadikan acuan jika menghitung panjang kuda-kuda atap tanpa menggunakan Roll Meter. _ menjelaskan bahwa cara pemasangan kuda-kuda atap yang terbuat dari batu bata sama dengan pemasangan kuda-kuda atap yang dilakukan oleh _.

Sebelum memasang kuda-kuda atap, diukur panjang bentang bangunan kemudian menentukan "as". Selanjutnya _ menentukan tinggi kuda-kuda atap yang akan dibuat. Lot digunakan agar pemasangan batu bata tegak lurus dan tidak miring. Kemudian ditarik benang sebagai batas kemiringan kuda-kuda atap. Batu bata dipasang sebagai kuda-kuda atap bangunan dengan pemasangan yang dimulai dari atas dinding bangunan. _ Gambar 6.

Kuda-Kuda Atap dengan Bahan Kayu Sebelum membuat kuda-kuda atap, _ mengukur panjang bentang bangunan kemudian menentukan "as" dan menentukan tinggi kuda-kuda atap yang akan dibuat. Tinggi kuda-kuda atap disesuaikan dengan permintaan pemilik bangunan. Untuk kemiringan atap yang lebih besar dibuat kuda-kuda atap dibuat lebih tinggi. _ menyatakan bahwa batu bata dibuat semakin mengerucut pada bagian atas.

Pada bagian "as" bentang bangunan, digunakan lot untuk menentukan pemasangan batu bata agar tegak lurus dan tidak miring. Setelah itu ditarik benang sebagai batas kemiringan kuda-kuda atap. Batu bata dipasang sebagai kuda-kuda atap bangunan dengan pemasangan yang dimulai dari atas dinding bangunan.

Ketiga tukang kayu tidak mengetahui tentang besar sudut dan cara mengukur sudut. Dalam pemasangan kuda-kuda atap, tukang kayu tersebut hanya mengukur panjang

bentang bangunan dan menghitung tinggi tiang gantung tanpa mengukur besar sudut kemiringan kuda-kuda atap.

Pembahasan Konsep Keliling dan Luas dalam Pemasangan Batu Bata Secara umum diketahui bahwa untuk menentukan kebutuhan batu bata perlu dihitung keliling dan luas dinding bangunan. Ketiga tukang batu menggunakan kebutuhan **batu bata untuk dinding** berukuran _ sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan minimal batu bata. Kebutuhan **batu bata untuk dinding** berukuran _ yang disebutkan oleh subyek diperoleh dari pengalaman selama bekerja yaitu dengan cara dihitung. Tabel 4.

Kebutuhan Batu Bata No _ Responden _ Ukuran Rumah _ Tinggi Dinding _ Kebutuhan Batu Bata (buah) _ Kebutuhan Batu Bata per _ 1 _ 20.000 _ 75 buah _ 2 _ 6.000 _ 60-70 buah _ 3 _ 7.000 _ 68 buah _ Rata-rata jumlah batu bata per _ 69,5 buah _ Menurut SNI 6897:2008, pembangunan 1_ dinding menggunakan batu bata ukuran _ dengan pemasangan ketebalan _ bata **membutuhkan 70 buah batu bata.**

Dengan mengasumsikan bahwa ukuran dan nat batu bata tidak mempengaruhi banyak batu bata dalam 1_ **maka dapat dikatakan bahwa** rata-rata jumlah batu bata untuk 1_ menurut responden penelitian **tidak jauh berbeda dengan** jumlah batu bata menurut SNI 6897:2008. _ Gambar 7. Dinding pada Rumah Sederhana Penentuan kebutuhan batu bata berkaitan dengan konsep keliling dan luas persegi panjang.

Keliling bangunan merupakan hasil penjumlahan keliling dinding dengan sekat ruangan. Untuk menentukan kebutuhan batu bata harus dihitung luas dinding _ yang dapat diperoleh dari hasil kali panjang dinding dengan tinggi rumah. _ Untuk mendapatkan hasil perhitungan luas dinding yang lebih akurat, perlu diperhitungkan juga luas kusen, jendela dan pintu.

Secara matematis, luas seluruh dinding yang memuat batu bata _ dapat ditentukan sebagai berikut: _ dengan _ adalah keliling dinding, _ adalah panjang dinding, dan _ adalah tinggi dinding rumah. Setelah menghitung luas dinding yang memuat batu bata maka kebutuhan minimal **batu bata untuk dinding** dapat dihitung dengan cara mengalikan luas dinding yang memuat batu bata dengan kebutuhan batu bata dalam 1_.

Secara matematis, pola perhitungan jumlah kebutuhan minimal batu bata untuk pembangunan dinding ditulis sebagai: _ dengan _ adalah banyak **batu bata untuk dinding** berukuran _ Hasil observasi terhadap bangunan _ menunjukkan bahwa luas dinding adalah 270_. Sedangkan luas kusen, pintu dan jendela adalah 14,93_. Sehingga luas dinding yang memuat batu bata adalah 255,07_.

Kebutuhan minimal batu bata untuk pembangunan dinding adalah: ___ Hasil observasi terhadap bangunan _ menunjukkan bahwa luas dinding adalah 112_. Sedangkan luas kusen, pintu dan jendela adalah 10,735_. Sehingga luas dinding yang memuat batu bata adalah 101,265_. Kebutuhan minimal batu bata untuk pembangunan dinding adalah: ___ Hasil observasi terhadap bangunan _ menunjukkan bahwa luas dinding adalah 108,875_.

Sedangkan luas kusen, pintu dan jendela adalah 9,85_. Sehingga luas dinding yang memuat batu bata adalah 99,025_. Kebutuhan minimal batu bata untuk pembangunan dinding adalah: ___ Perbandingan hasil perhitungan kebutuhan minimal batu bata untuk pembangunan dinding dengan kebutuhan minimal batu bata menurut responden penelitian tersaji dalam tabel berikut. Tabel 5.

Hasil Perbandingan Jumlah Kebutuhan Batu Bata No _Bangunan _Kebutuhan Batu Bata (Buah) _Selisih (Buah) _Galat _ _ _Menurut Responden _Perhitungan Matematis _ _ _1 _ _20.000 _17.854,9 _2.145,10 _10,7255 % _2 _ _6.000 _7.088,55 _1.088,55 _18,1425 % _3 _ _7.000 _6.931,75 _68,25 _0,9750 % _ _Rata-rata _9,9477 % _ _ Berdasarkan tabel di atas, rata-rata galat kebutuhan minimal batu bata menurut responden penelitian dan perhitungan matematis adalah 9,9477 %, artinya kebutuhan minimal batu bata menurut responden penelitian mempunyai selisih yang tidak jauh berbeda dengan perhitungan matematis.

Pembahasan Konsep Trigonometri pada Penghitungan Panjang Kuda-Kuda Atap Responden menyatakan bahwa tinggi tiang gantung pada kuda-kuda atap bergantung pada permintaan pemilik bangunan. Berdasarkan hasil penelitian, tinggi tiang gantung pada kuda-kuda atap dihitung dengan cara mengalikan bentang bangunan dengan angka yang oleh responden disebut sebagai "kemiringan atap".

Jika penutup atap menggunakan genteng, maka tinggi tiang gantung dihitung dengan cara mengalikan bentang rumah dengan angka 30, 35 atau 40. Sedangkan jika penutup atap menggunakan asbes, maka tiang gantung dihitung dengan cara mengalikan bentang rumah dengan 20 atau 25. _ Gambar 8. Kuda-Kuda Atap Pada bagian ujung tiang gantung dan balok horisontal diberi jarak sebagai tempat meletakkan kuda-kuda atap.

Dengan mengasumsikan bahwa jarak kuda-kuda atap dari ujung tiang gantung dan balok horisontal adalah 12_, maka panjang _ dan _. Jika diamati, konstruksi kuda-kuda atap menyerupai segitiga siku-siku. Jika bentang bangunan dan tinggi tiang gantung diketahui, maka besar sudut kemiringan kuda-kuda atap dapat dihitung dengan menggunakan konsep tangen pada trigonometri.

___ Untuk mengetahui besar sudut kemiringan kuda-kuda atap yang dibuat oleh responden, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus __. Tabel 6. Hasil Perhitungan Besar Sudut Kemiringan Kuda-Kuda Atap Bangunan _____
_Nilai tangen ___ _7 _2,5 _3,5 _338 _238 _0,7041 ___ _6 _2 _3 _288 _188 _0,6528 ___
___ _6,5 _2 _3,25 _313 _188 _0,6006 ___ _Rata-Rata Besar Sudut Kemiringan ___ _
Berdasarkan tabel di atas diperoleh rata-rata besar sudut kemiringan kuda-kuda atap adalah _.

Hal ini menunjukkan bahwa meskipun tukang kayu memiliki cara sendiri dalam menghitung tinggi tiang gantung, tetapi besar sudut kemiringan kuda-kuda atap yang dibuat tidak jauh berbeda dengan teori. Diskusi dan Kesimpulan Pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat konsep matematis dalam proses pembangunan rumah sederhana. Dalam proses pembuatan dinding, dapat ditentukan banyak kebutuhan batu bata minimal dengan menggunakan konsep keliling dan luas persegi panjang, sedemikian hingga ditentukan rumus berikut: _____ Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa rata-rata galat kebutuhan minimal batu bata menurut responden dengan perhitungan matematis mempunyai selisih sebesar 9,9477 % yang berarti bahwa kebutuhan minimal batu bata menurut responden tidak jauh berbeda dengan perhitungan matematis.

Sedangkan untuk penentuan sudut kemiringan pada kuda-kuda atap dapat dilakukan dengan menggunakan konsep tangen pada trigonometri, yang dapat ditentukan sebagai: ___ Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa rata-rata besar sudut kemiringan kuda-kuda atap yang dibuat oleh responden adalah __, artinya besar sudut kemiringan kuda-kuda atap yang dibuat oleh responden tidak jauh berbeda dengan besar sudut kemiringan atap berdasarkan teori. Daftar Pustaka Departemen Pekerjaan Umum. (2006).

Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum. Felizal, Noiva. (2013). Rumus Keliling dan Luas Persegi Panjang. (Online). (<http://noivafelizal.blogspot.co.id/2014/05/rumus-keliling-luas-persegi-panjang.html>), diakses 17 Oktober 2016. Miftahuddin dan Suranto H.S., Bambang. (2008). Dasar-Dasar Menggambar Teknik Bangunan untuk SMK. Yogyakarta : CV. Andi Offset. Mistra. (2006). Panduan Membangun Rumah. Jakarta : Penebar Swadaya. Novherryon dan Hermawan, Dedy. (2014). Finishing Bangunan Semester 4 Kelas IX.

Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Panitia Teknik Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil. (2008). SNI 6897:2008 Tata Cara Perhitungan Harga Harga Satuan Pekerjaan Dinding untuk Konstruksi Bangunan

Gedung dan Perumahan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional. Prabawati, Mega Nur. (2016). Etnomatematika Masyarakat Pengrajin Anyaman Rajapolah Kabupaten Tasikmalaya.

Infinity: Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung (Online), Vol 5 (1), 25-31. (<http://www.e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/>), diakses 12 Nopember 2016
Rachmawati, Inda. (2012). Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo (Online). (<http://www.ejournal.unesa.ac.id>), 11 Oktober 2016
Rianto. (2014). Arti Tukang Bangunan. (Online). (<http://www.riantobangunan.com/2014/04/arti-tukang-bangunan.html>), diakses 11 Oktober 2016
Sini, Rama. (2014). Luas dan Keliling.

(Online). (<http://www.slideshare.net/ramalaskarkutai3/luas-dan-keliling>), diakses 17 Nopember 2016
Sumardiyono. (2004). Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
Suparno. (2008). Teknik Gambar Bangunan. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
Susanta, Gatut. (2007). Lantai. Jakarta : Penebar Swadaya.
Susanta K., Gatur dan Kusjuliadi P., Danang.

(2007). Cara Praktis Menghitung Kebutuhan Material Rumah. Jakarta : Penebar Swadaya.
Tamrin, A.G. (2008). Teknik Konstruksi Bangunan Gedung Jilid 2 untuk SMK. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
Wahyuni, Astri; Ayu A.W Tias & Budiman Sani. (2013). Peran Etnomatematika dalam Membangun Karakter Bangsa. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (Online). (<http://eprints.uny.ac.id/10738/1/P%20-%2015.pdf>), diakses 7 Nopember 2016
Wijayanti, Pradnyo. (2009). Matematika dalam Kegiatan Sehari-Hari Masyarakat Berpendidikan Rendah.

Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA (Online). (<http://eprints.uny.ac.id/12298/>), diakses 12 Nopember 2016
Yuhastriati. (2012). Pendekatan Realistik dalam Pembelajaran Matematika. Jurnal Peluang (Online), Vol 1 (1), 81-87. (<http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/peluang/article/view/1301>), diakses 17 Nopember 2016

INTERNET SOURCES:

<1% - <https://bangunkanrumah.blogspot.com/2015/08/pengertian-rumah.html>
<1% - <https://nadhirin.blogspot.com/2010/03/>
<1% - <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/gateway/plugin/WebFeedGatewayPlug>

in/rss

<1% -

http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/825/2/T1_292008062_BAB%20I.pdf

1% - http://www.academia.edu/4693850/Artikel_p4tk_sejarah_matematika

1% - <https://core.ac.uk/download/pdf/11064955.pdf>

1% - <https://hardymath.blogspot.com/2012/07/deskripsi-matematika.html>

1% - http://repository.upi.edu/26590/4/S_MTK_1204832_Chapter%201.pdf

<1% - <http://digilib.uinsby.ac.id/1118/5/Bab%202.pdf>

1% - <https://rapriliasarii.blogspot.com/2017/10/etnomatematika.html>

1% - https://issuu.com/jurnalal-jabar/docs/131-144_rosida_rakhmawati

<1% -

<https://ml.scribd.com/doc/99324031/Eksplorasi-Etnomatematika-Masyarakat-Sidoarjo-Chapter-2>

<1% - <http://www.etnomatematika.org/v4-n2-agosto2011/ethnomathematics.pdf>

<1% - <http://www.journal.unipdu.ac.id/index.php/jmpm/article/download/776/604>

<1% - <https://core.ac.uk/display/33510054>

1% - <https://www.e-jurnal.com/2017/04/eksplorasi-etnomatematika-masyarakat.html>

<1% - <https://id.answers.yahoo.com/question/index?qid=20130629043510AAuiu5F>

<1% - <http://www.rakyatpos.com/etnomatematika-matematika-dalam-budaya.html/>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/317318097_Pembelajaran_Berbasis_Etnomatematika

<1% - http://ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/uu/uu_4_1992.pdf

<1% - <https://gambarrumahideal.blogspot.com/2014/08/rumah-minimalis-type-21.html>

1% - <https://only-05.blogspot.com/2012/05/>

<1% -

<http://www.vedcmalang.com/pppptkboemlg/index.php/menuutama/departemen-bangunan-30/933-metode-perbaikan-rumah>

<1% - <http://ejournal.unmus.ac.id/index.php/mustek/article/view/493/391>

2% - <https://www.riantobangunan.com/2014/04/arti-tukang-bangunan.html>

<1% -

https://rizkifachurohman.blogspot.com/2013/12/kelebihan-dan-kekurangan-dinding_24.html

<1% - <https://www.slideshare.net/idrismuhammad3/teknik-jilid-2-smk-suparno>

<1% - <https://misterpenggaris.blogspot.com/2014/06/dinding.html>

<1% - <https://sekolahsd.com/2018/03/05/pengertian-pengukuran-dalam-fisika/>

<1% -

<https://jualbatubatamerahpress.com/cara-menghitung-volume-pasangan-batu-bata/>

<1% -

<https://alampersadateknik.blogspot.com/2013/05/daftar-isi-analisa-biaya-konstruksi.ht>

ml

<1% - https://www.academia.edu/19389941/CARA_MENGHITUNG_VOLUME

<1% -

<https://docplayer.info/34921391-Teknik-konstruksi-bangunan-gedung-jilid-2.html>

<1% - <https://zulfahmited.blogspot.com/2012/11/lembar-kerja-kuda-kuda-kayu.html>

<1% - <https://ahluldesigners.blogspot.com/2012/05/struktur-atap.html>

<1% -

<https://muhamadfiqihdzulfiqor.blogspot.com/2015/03/konstruksi-kuda-kuda.html>

<1% - https://www.academia.edu/6393920/Mendirikan_Rangka_Atap_Sistem_Kuda-kuda

<1% - <https://azizips.blogspot.com/2013/11/pantura-jawa-bromo-dan-bali-dalam.html>

<1% -

<https://ptkcontoh.blogspot.com/2013/11/teknik-analisis-data-reduksi-penyajian.html>

<1% - https://furnitureinteriorjazidha.blogspot.com/2012_08_01_archive.html

<1% - <https://interiordesign.id/desain-rumah-tipe-36/>

<1% - <https://yulboboy.blogspot.com/2015/03/ilmu-bahan-bangunan.html>

<1% - <https://manggengblog.blogspot.com/2013/04/i.html>

<1% - <https://adoc.tips/dinding-batu-buatan-a-dinding-bata.html>

<1% - <https://fransisnovent.wordpress.com/2016/10/>

1% -

<https://zo-rodamas.blogspot.com/2015/04/cara-memasang-batu-bata-merah-dengan.html>

<1% -

<https://misterirham.blogspot.com/2015/04/jenis-dan-karakteristik-bahan-bangunan.html>

<1% - <https://bipae216.blogspot.com/2012/05/batako-vs-batu-bata-merah-vs.html#!>

<1% -

https://www.researchgate.net/publication/307703754_Pengaruh_Berbagai_Jenis_Umpa_n_Semut_terhadap_Kesintasan_Undur-Undur

<1% - <https://anzdoc.com/091e9c11e76657d1639dacf276aafd831276074.html>

<1% - <https://www.aturduit.com/articles/biaya-membangun-rumah-minimalis/>

<1% - <https://www.tatausaha.net/2018/09/metode-pelaksanaan-pekerjaan-proyek.html>

<1% - <https://id.scribd.com/doc/75881968/H09rpu>

<1% - <http://portal.fmipa.itb.ac.id/snips2015/pages/abstracts1.php>

<1% - <https://kpssteel.com/blog/fungsi-besi-siku-untuk-konstruksi/>

<1% - <https://kesaksiansegalabangsa.wordpress.com/category/buku/>

<1% -

<https://wahidmahmudi.blogspot.com/2015/02/teori-teori-uang-dan-motif-memegang-uang.html#!>

<1% -

<http://library.binus.ac.id/eColls/eThesisdoc/Bab2HTML/2012200188DIBab2001/body.ht>

ml

<1% - <http://akademik.uniska-bjm.ac.id/repository-tugas-akhir-mahasiswa/>

<1% -

<https://docplayer.info/84502-Direktorat-jenderal-pendidikan-tinggi-kementerian-pendidikan-dan-kebudayaan-2014.html>

<1% - <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1827>

1% - <https://journal.unesa.ac.id/index.php/PD/article/view/4063>

<1% -

<https://adoc.tips/prosiding-seminar-nasional-dan-call-for-papers-pendidikan-ka.html>

<1% -

<https://ar.scribd.com/document/328237835/Teknik-Konstruksi-Bangunan-Gedung-A-G-Thamrin-Jilid-2-pdf>

<1% -

<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/nila-mareta-murdiyani-spd-msc/pengembangan-perangkat-pembelajaran-etnomatematika-untuk-meningkatkan-kompetensi-mahasiswa-pendidika.pdf>

<1% -

<https://adoc.tips/seminar-nasional-pengabdian-kepada-masyarakat-2016-isbn-.html>