



**KAJIAN PENGGUNAAN MATEMATIKA PADA AKTIVITAS TUKANG KAYU DAN
TUKANG BATU DALAM PROSES PEMBANGUNAN RUMAH.**

*Study On The Use Of Mathematics In The Activities Of Carpenters And Masons Of House
Construction Process*

Mohamad Ruslan Lainawa¹⁾, Muh. Hasbi²⁾, Rita Lefrida³⁾ & Muh. Rizal⁴⁾

mmohruslan@gmail.com, muhhasbi62@gmail.com, lerfida@yahoo.com, rizaltberu97@yahoo.com

Pendidikan Matematika/FKIP-Universitas Tadulako, Palu-Indonesia 94119

Pendidikan Matematika/FKIP-Universitas Tadulako, Palu-Indonesia 94119

Pendidikan Matematika/FKIP-Universitas Tadulako, Palu-Indonesia 94119

Pendidikan Matematika/FKIP-Universitas Tadulako, Palu-Indonesia 94119

Abstract

This research aims to obtain a description of the use of mathematics in the activities of carpenters and masons in the process of building a house. The subjects of this research were two builders who were carrying out construction in the village of Tokala Atas. The two craftsmen chosen as research subjects consisted of a masons and a carpenter. The research method used was qualitative with a descriptive type of research carried out in the village of Tokala Atas. The data collection techniques used were observation and interviews. Observations were made while the builders were building the house. Interview techniques were used to explore the data that had been obtained when the observations were made. The results of the research show that carpenters and masons use mathematical concepts in building houses, namely the Pythagorean concept when forming foundation angles and measuring the sloping sides of roofs. The concept of alignment when measuring foundation bow plank strings, measuring brick laying benchmark strings and measuring frame heights. The concept of comparison is used when measuring into the foundation and when determining the distance between floor girders. The concept of flat construction is used when making sloping reinforcement frames, making piles and forming wooden joints. The concept of perpendicular lines is used when adjusting the straightness of poles, sills and roof posts. Arithmetic concepts are used when calculating zinc and teal requirements. The mathematical concepts contained in house buildings made by carpenters are roof shape: roof shape, rice wrapper and wall shape: betel stacking shape, plate stacking and lengthwise.

Keywords: *Study, Use of Mathematics, Carpenters and Masons, House Construction*

PENDAHULUAN

Matematika selama ini dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan oleh siswa. Hadi (2018) mengatakan bahwa mayoritas siswa tidak menyukai pelajaran matematika, apabila guru menanyakan kepada siswa mengenai pelajaran yang kurang diminati maka sebagian besar siswa menjawab matematika. Hal ini dikarenakan pembelajaran matematika di sekolah terlalu bersifat formal dan sering berbeda dengan yang dijumpai di dalam kehidupan sehari-hari (Rohmadina, 2017). Guru dengan memahami karakter matematika diharapkan dapat memberikan pembelajaran matematika yang sesuai. Sehingga siswa tidak merasa bosan, kesulitan dan bahkan tidak berpikir pembelajaran matematika tidak ada manfaatnya untuk kehidupan sehari-hari.

Ada anggapan di masyarakat bahwa matematika tidak berpengaruh pada aktivitas sehari-hari. Anggapan ini disebabkan minimnya pengetahuan masyarakat tentang kegunaan matematika. Padahal tanpa disadari, dalam aktivitas sehari-hari masyarakat telah menggunakan konsep matematika baik dalam aktivitas yang sederhana maupun kompleks. Beberapa aktivitas sederhana yang sering di temui dalam lingkungan masyarakat yaitu proses jual beli di pasar. Dalam aktivitas jual beli mereka menggunakan ilmu matematika yaitu aritmatika sosial pada saat melakukan transaksi jual beli. Salah satu aktivitas kompleks yang sering di temui dalam masyarakat yaitu pada proses pembangunan rumah. Membangun rumah tidak terlepas dari penggunaan matematika, misalnya pada tahap membuat pondasi. Pada tahap awal pembuatan pondasi, tukang biasanya membuat bowplank terlebih dahulu sesuai dengan bentuk rumah. Pembuatan bowplank ini dengan cara menarik garis menggunakan benang (tali)

Correspondence:

Mohamad Ruslan Lainawa

mmohruslan@gmail.com

Received 12 Juli 2024, Revised 21 Juli 2024, Accepted 02 Agustus 2024

dari titik sudut pondasi. Agar titik sudut pada pondasi itu tegak lurus (siku-siku), tukang menggunakan meteran untuk mengukurnya. Pada proses mengukur ini, tukang menggunakan konsep Pythagoras untuk menghitung. Tukang yang sering terlibat dalam proses pembuatan rumah adalah tukang kayu dan tukang batu.

Masyarakat yang berprofesi sebagai tukang kayu dan tukang batu masih didominasi oleh masyarakat yang berpendidikan rendah, pengetahuan tentang matematika sangatlah minim. Mereka belajar membangun rumah dari meniru orang-orang terdahulu, bahkan terdapat pula yang belajar secara otodidak, tetapi mereka dapat membangun rumah dengan kokoh. Hal ini tak lepas dari peran penting matematika. Mereka memiliki cara tersendiri untuk menghitung atau bermetematika. Ide matematika tersebut tidak mereka sadari digunakan dalam aktivitas membangun, sehingga terbentuk cara bermetematika yang berbeda (Iqbal dkk, 2018).

Dari penjelasan di atas, tampak bahwa matematika sangat erat hubungannya dengan aktivitas yang ada pada masyarakat. Penggunaan matematika pada tukang kayu dan tukang batu dalam proses pembangunan masih perlu digali, karena dalam pembangunan rumah membutuhkan banyak pengaplikasian matematika meliputi mengukur dan menghitung. Pengungkapan aktivitas ini dilakukan untuk mengetahui konsep matematika yang digunakan oleh tukang kayu dan tukang batu dalam proses pembangunan rumah, sehingga dalam pembelajaran matematika guru dapat menggunakannya agar proses belajar matematika lebih realistis.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan sebelumnya, maka peneliti melakukan penelitian dengan judul "Kajian Penggunaan Matematika Pada Aktivitas Tukang Kayu Dan Tukang Batu Dalam Proses Pembangunan Rumah".

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini akan dilakukan di desa Tokala Atas, Kecamatan Bungku Utara, Kabupaten Morowali Utara. Subjek penelitian atau responden yang akan digunakan adalah masyarakat di desa Tokala Atas yang berprofesi sebagai tukang kayu dan tukang batu. Masyarakat yang dipilih sebagai subjek di anggap mampu untuk memberikan data yang ingin diperoleh oleh peneliti. Masing-masing dipilih satu orang, yaitu satu tukang kayu dan satu orang tukang batu. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah pedoman observasi dan pedoman wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah peneliti sebagai instrumen utama serta pedoman observasi dan pedoman wawancara sebagai instrumen pendukung. Kredibilitas data pada penelitian ini dapat diperoleh melalui perpanjangan pengamatan. Analisis data yang digunakan penelitian ini mengacu pada analisis data kualitatif menurut Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang dilakukan secara interaktif melalui proses kondensasi data (*Data Condensation*), penyajian data (*Data Display*) dan kesimpulan/verifikasi (*Drawing and Verifying Conclusions*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

A. Pembuatan Rumah Oleh Subjek KM Tukang Batu

1. Penyajian Data Subjek KM dalam Pembuatan Pondasi



Gambar 1 Aktivitas Pembuatan Pondasi Oleh Subjek KM

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek KM untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pembuatan pondasi.

PN-TB-014 : Iya, itu pak. Bagaimana caranya bapak mengukur sudut pondasi?

KM-TB-014 : Diukur di sini 60 cm, ditandai itu biasa di ikat akan tali baru di disini 80 cm di tandai juga. Nanti itu ujung tali yang di tanda tadi itu di ukur lagi, kalau pas 1 meter kalau di ukur dari ujung-ujungnya berarti sudah siku. (sambil menunjukkan lewat gambar).

PN-TB-021 : Kalau dari atas tanah keatas, berapa tinggi naiknya ke atas dan berapa kedalamannya kebawah?

KM-TB-021 : Yang biasa 50 cm kalau yang bertingkat biasa 1 meter kedalam. Kalau tingginya biasa 50 cm sampai 70 cm ketinggian nya. Itukan, kalau kita liat dari tingginya pondasi atau lebarnya rumah disitu kita tentukan dalamnya pondasinya.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas KM menjelaskan pengukuran menggunakan meter dilakukan dengan hitungan 60, 80, 1 meter. Hitungan 60, 80 1 meter berarti bahwa pada titik berpotongan di ukur sepanjang 60 cm lalu di tandai, kemudian pada tali satunya lagi diukur sepanjang 80 cm kemudian di tandai. Masing masing tanda di ukur jaraknya, jika pas 1 meter maka sudut pondasi telah siku. Selanjutnya KM menjelaskan untuk ukuran rumah biasa dan satu lantai, tukang biasanya menetapkan kedalaman pondasi 50 cm dengan ketinggian keseluruhan itu 1 meter untuk ukuran rumah yang kecil dan satu lantai. Untuk ukuran rumah yang besar dan memiliki 2 lantai

atau lebih, maka dari itu kedalaman pondasinya ditambah menjadi 70-80 cm ke bawah.

2. Penyajian Data Subjek KM dalam Pembuatan Slof dan Tiang Beton



Gambar 2 Aktivitas Pembuatan Beton Slof dan Tiang Oleh Subjek KM

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek KM untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pembuatan slof beton dan tiang.

PN-TB-027 : Kalau besi slof berapa berapa ukurannya ?

KM-TB-027 : Biasa kalau potongannya itu 70-80 cm. Nah nanti itu kan di bentuk jadi segi empat jadinya bagian sini nya 20 cm bagian sininya 15 cm.

PN-TB-029 : Nah oke pak, kalau besi tiang berapa ?

KM-TB-029 : 15 x 15 cm biasa.

PN-TB-039 : Kalaubaset tiang itu bagaimana?

KM-TB-039 : Tidak pakaisiku, hanya lot.

PN-TB-041 : Kalau sudah lurus, bagaimana cara mengukurnya?

KM-TB-041 : Itu tergantung, tidak tentu. Kita gantung, kita ambil dasar dari batu awal. Baru ditarik kebawah. Umpamanya dari atas 5 cm, turun ke bawah 5 cm juga

Berdasarkan kutipan wawancara di atas pada tahapan pembuatan slof KM menjelaskan bahwa panjang besi yang potong untuk dibuat ring adalah 70-80 cm yang nantinya apabila di bentuk ring maka ukurannya 20 x 15 cm untuk besi tulangan slof dan 15 x 15 cm untuk besi tulangan tiang. Kemudian KM menjelaskan cara menyetal tiang yaitu menggunakan lot (bandul). KM menjelaskan cara penggunaan bandul yaitu dengan cara di gantung pada rangka tulangan tiang kemudian di ukur jarak dari tali ke rangka tiang, jika sudah sama jarak antara tali bagian atas dan bawah maka tiang sudah tegak lurus.

3. Penyajian Data Subjek KM dalam Pemasangan Batu Bata



Gambar 3 Aktivitas Pemasangan Batu Bata Oleh Subjek KM

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek KM untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pemasangan batu bata.

PN-TB-056 : Aa okey pak, bagaimana caranya memasang talinya itu supaya penyusunan batanya lurus?

KM-TB-057 : Pertama itu kita tarik dua tali yang sudah di ikat di rangka tiang besi tadi, habis itu kita ikat juga di rangka besi satunya. Dua tali itu satu di bahan satunya di atas. Habis itu di lot mi talinya, kalau sudah lurus baru mulai memasang batu.

PN-TB-058 : Caranya bapak buat lot itu bagaimana ?

KM-TB-058 : Itu kan habis kita tarik tali tadi, kita gantung itu lot di atas, nah jaraknya antara tali nya lot itu dengan tali yang kita tarik tadi itu di ukur. Kalau sudah sama jaraknya, misalnya sama-sama 5 cm. Berarti sudah lurus tali yang di atas dengan di bawah itu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, KM mengatakan bahwa langkah selanjutnya yaitu pemasangan batu bata. KM menjelaskan langkah awal yang dilakukan pada saat penyusunan bata yaitu pemasangan tali atau benang sebagai patokan penyusunan bata. KM menjelaskan cara pemasangan tali tersebut yaitu menarik dua tali lalu di ikatnya (kaitkan) pada rangka tiang. Posisi kedua tali tersebut yaitu satunya berada di atas dan satunya lagi berada di bawah. KM menjelaskan setelah kedua tali di tarik maka kedua tadi tersebut kemudian diukur kesejajarannya menggunakan lot. KM menjelaskan cara penggunaan lot yaitu menggantungkan tali yang telah diberikan pemberat pada tali yang lebih tinggi kemudian mengukur jarak tali lot dengan kedua tali yang telah di tarik tadinya.

4. Penyajian Data Subjek KM dalam Pemasangan Kusen



Gambar 4 Aktivitas Pemasangan Kusen Oleh Subjek KM

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek KM untuk memperoleh informasi lebih lanjut

mengenai pemasangan kusen.

PN-TB-068 : Bagaimanacaranya menentukansama tingginya dengan selang air itu pak?

KM-TB-068 : Nah kan tinggi toh kalau kita mau ukur itu dari atas pintu, jadi kita ambil dasar macam saya bilang tadi. diambil biasa 1 meter dari atas pintu, titik nolnya itu selang air ditarik dari atas pintu ke bawah. Itu semua yang rata ukurannya kalau mau memasang kusen. Kalau titik nolnya tadi kita ambil 1 meter di kusen satu nah kusen yang kedua itu yang mau dipasang begitu juga. 1 meter kita ukur dari atas ke bawah baru di garis. Nanti kita tempel mi ujungnya selang air itu garis titik nol tadi, kalau sudah sama rata air yang di dalam selang itu dengan garis berarti sudah lurus.

PN-TB-071 : Buat lot kusen itu bagaimana pak ?

KM-TB-071 : Sama ji macam buat lot pas mau menyusun bata. Dipaku di tiang kusen itu lotnya baru di gantung. Di ukur mi, misalnya kalau di 5 cm jaraknya di bawah juga haru 5 cm, kalau sudah begitu berarti sudah lurus mi itu tidak miring. Baru di kancing pake lata biar tidak ba goyang goyang.

Berdasarkan penggalan wawancara di atas, KM menjelaskan bahwa untuk mengukur agar kusen memiliki ketinggian yang sama yaitu menggunakan selang air. Mula mula tukang menentukan titik kesejajaran pada masing-masing kusen misalnya 1 meter ke bawah. Kemudian masing masing ujung selang ditempelkan pada titik kesejajaran tadi. jika air dalam kedua ujung selang telah sejajar pada titik kesejajaran maka kedua kusen telah sejajar atau memiliki ketinggian yang sama. KM menjelaskan langkah selanjutnya menentukan tegak lurusnya kusen yaitu dengan menggunakan lot (bandul). KM menjelaskan cara menggunakan lot yaitu dengan cara mengantung tali yang letah diberikan pemberat pada kusen. Kemudian jarak sisi kusen dengan tali di ukur, jika jaraknya sama maka kesennya telah tegak lurus dan kesen di tahan menggunakan lata agar tidak bergoyang.

5. Penyajian Data Subjek KM dalam Pembuatan Atap Rumah



Gambar 5 Aktivitas Pembuatan Bubungan Atap Oleh Subjek KM

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek KM untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pembuatan bubungan atap.

PN-TB-083 : Nah kalau tinggi bubungan nya pak, bagaimana di ukur dia ?

KM-TB-083 : Kalau itu ada sendiri ukurannya. Kalau misal tadi lebar rumah 6 meter toh dibagi 3 dia. Berapa itu, 2 meter berarti tinggi tiang bubungan nya.

PN-TB-086 : Kalaumemasangnya itu langsung pak ?

KM-TB-086 : Tidak langsung, di bikin akan dulu sepatunya. Jadi tiang bubungan tadi tidak baku sentuh dengan balak bawah, nanti sepatu itu yang di pake di situ. Tiang bubungan melekat di sepatu itu.

PN-TB-089 : Berarti balak tengah dengan balak yang mau di tumpangi sepatu ini baku sambung ee. Bagaimana caranya bapak ba sambung itu ?

KM-TB-089 : Dikonta dia. Setiap baku ketemu 2 kayu balak di kontanya

Berdasarkan petikan wawancara di atas KM menjelaskan ketika titik tengah tiang bubungan telah di ketahui maka selanjutnya yaitu menentukan tinggi tiang bubungan dengan cara membagi 3 ukuran lebar rumah tadinya. Misalnya ukuran lebar rumah adalah 6 meter, maka tinggi tiang bubungan yaitu 2 meter. KM menjelaskan untuk pemasangan tiang bubungan tidak langsung menyentuh balak bawah bubungan melainkan sepatu terlebih dahulu. Kemudian KM menjelaskan nantinya pada balak bawah itu akan di tumpangi sepatu tiang bubungan. KM menjelaskan bagaimana caranya menyambung balak bawah yang berpotongan yaitu dengan cara di kontanya. Berikut cuplikan wawancara lanjutan dengan KM pada proses pembuatan bubungan rumah.

PN-TB-091 : Aa okey pak. Lanjut pak, habis dipasang balak bawah dengan tengah baru memasang tiang bubungan terus apa lagi ?

KM-TB-091 : Kalau sudah naik mi itu tiang bubungan nya, kita pasang gunting (sisi miring pada bubungan).

PN-TB-096 : Aa okey pak, habis itu apanya lagi dipasang ?

KM-TB-096 : Pasang lata nya lagi untuk melekatnya seng nanti. Di situ seng di paku.

PN-TB-103 : Kalau kuda-kudanya itu pak bagaimana?

KM-TB-103 : itu dia banyak bentuknya, tergantung tuan rumah dengan jenis kayunya dia. Kalau kayu bubungan nya itu bagus, dia punya model kuda-kuda sederhana saja. Kalau dia kayu kelas dua di pake yaa kasi kuat-kuat kuda-kudanya biar tahan itu atasnya.

Berdasarkan petikan wawancara di atas KM menjelaskan langkah selanjutnya yaitu pemasangan gunting (sisi miring pada bubungan). Lalu KM menjelaskan setelah pemasangan gunting maka dilanjutkan dengan pemasangan pemasangan lata atas tempat seng akan di paku. KM menjelaskan setelah lata selesai dipasang maka seng langsung di pasang. KM menjelaskan bahwa bentuk kuda-kuda bubungan rumah ini bermacam macam

tergantung permintaan konsumen dan jenis kayu yang di pakai. Jika jenis kayu yang dipakai untuk bumbungan rumah adalah jenis kayu kelas 1 maka kuda kuda nya cukup yang simpel namun untuk kayu kelas 2 dst dapan menggunakan model kuda-kuda yang lebih kuat sebagai penopang rangka bumbungan. KM menjelaskan model model bumbungan yang digunakan seperti pada gambar (13).. Berikut cuplikan wawancara lanjutan dengan KM pada proses pembuatan bumbungan rumah.

PN-TB-110 :Aa okey pak, terus dalam satu rumah itu pak, kira-kira berapa jumlah seng yang di pakai ?

KM-TB-110 : Kalau rumah besar 6 x 9 meteritu biasa 90 lembar seng nya. Kan panjang rumah ke belakang itu 9 meter. Terus ada kelebihan atap 80 cm berarti kiri kanan jadi 1 m 60 cm. berarti panjang rumah dengan kelebihan panjang atap nanti itu 10 m 60 cm. Itu dikali berapa 80 cm panjangnya seng itu biar dia pas 10 m 60 cm (sambil berpikir). Terus juga di kurangi dia 5 cm sengnya, kan nanti baku lapis.Sekitar 14 lembar lah di pakai untuk satu jejeran.

Berdasarkan petikan wawancara di atas KM menjelaskan jika ukuran rumah 6 x 9 meter biasanya jumlah seng yang dibutuhkan yaitu kurang lebih 90 lembar. Kemudian KM menjelaskan bagaimana menentukan jumlah seng yang digunakan yaitu dengan mengetahui terlebih dahulu panjang rumah, misalnya 9 meter dan lebar seng 80 cm, maka 80 kali berapakah sehingga memperoleh atau mendekati 9 meter. KM menjelaskan pada sisi depan dan belakang di tambah ukuran masing-masing 1 lembar seng di depan dan 1 lembar seng di belakang agar air hujan tidak merembes. Lalu dengan mengetahui lebar seng 80 cm maka 2 lembar seng yang di tambahkan menjadi 1 meter 60 cm sehingga panjang rumah yang akan di pasang seng yaitu 10 meter 60 cm. Lalu KM menjelaskan jika panjang rumah yang akan di pasang seng 10 meter 60 cm maka jumlah seng yang dibutuhkan pada satu deretan sekita 14 lembar seng yang di pasang.

6. Penyajian Data Subjek KM dalam PembuatanLantai



Gambar6AktivitasPebuatanLantaiOlehSubjek KM

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek KM untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pembuatan lantai dan pemasangan tehel.

PN-TB-119 :Bagaimanacaranya bapakmembuatlantainya rata?

KM-TB-119 : Di timbun dulu toh pake pasir, biar rata. Baru kita tarik akan benang di setiap sudut rumah itu. Nanti jadi model segi empat itu talinya, macam. Talinya tadi itu kita ukur pake selang air biar semuanya rata macam memasang kusen tadi. Di tanda dulu baru di tempel ujung selangnya.

PN-TB-125 :Nah bagaimana bapak cara bapak menentukan banyak tehel nya?

KM-TB-125 : Tau, caranya dikali. Misal ada ruangan 3 x 4 meter. Berarti 12 dos dipakai

PN-TB-126 :12 dos,? tehel berapa kali berapa itu?

KM-TB-126 : Jadi begini, misalnya ada tehel dalam 1 dos tetap 1 x 1 meter hasilnya. Umpamanya ada 6 lembar dalam 1 dos. Kalau ruangnya 3 x 4 berarti luas 12 meter kan. Nah berarti $6 \times 12 = 72$. Jadi ada 72 tehel yang dibutuhkan.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, KM menjelaskan langkah awal dalam membuat lantai yaitu ruangan yang akan dibuatkan lantai di timbun pasir terlebih dahulu agar supaya rata, lalu menarik benang (tali) pada bagian sudut rumah yang membentuk segi empat. KM menjelaskan setelah tali di tarik, ujung tali di ukur menggunakan selang air untuk mengecek ketinggian yang sama semua . Tali-tali tersebut berfungsi sebagai patokan tinggi lantai yang akan dibuat.KM menjelaskan cara mengetahui jumlah tehel yang dibutuhkan dalam satu ruangan yaitu luas ruangan sama dengan jumlah dus tehel yang di pakai. Misalnya ukuran rungan 3 x 4 berarti tehel yang digunakan yaitu 12 dus. Lalu KM menjelaskan mengapa bisa 12 dus yang terpakai yaitu ukuran luas dalam satu dos tehel yait 1 x 1 meter, biarpun ukuran besar ataupun kecil. KM menjelaskan mislanya dalam 1 dos tehel berjumlah 6 lembar, maka untuk ukuran ruangan 3 x 4 yang memiliki luas 12 meter membutuhkan 72 lembar tehel.

B. Pembuatan Rumah Oleh Subjek APTukangKayu

1. Penyajian Data Subjek AP dalam PembuatanPondasi



Gambar7AktivitasBentukPondasi Rumah yang DikerjakanOlehSubjek KM

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek AP untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pembuatan pondasi.

PN-TK-014 : Ada hitungan nya bapak untuk ba cari sikunya itu?

AP-TK-014: Kalau siku itu dia, (menggaruk kepala) 80, 60, 1 meter hitungannya. Disini 80 cm kesana, di sini tali satunya di tarik 60 cm kesana (menjelaskan lewat gambar) begitu ujung-ujungnya ini dua tali tadi di tarik pas mi 1 meter ini.

PN-TK-017 : Aa begitu pak, terus habis di cari sikunya itu, kemudian apa lagi pak?

AP-TK-017 : Itu tadi sebelum kita tarik tali toh, kita selang air dulu tiangnya bowplank pakai selang air untuk titik awal ba tarik tali, itu jadi patokan tinggi umpak. Dia itu harus begini duduk di sini ee (mencontohkan).

Berdasarkan petikan wawancara di atas AP menjelaskan untuk mencari siku pada tali yang berpotongan memiliki hitungan nya tersendiri yaitu 80 cm, 60 cm dan 1 meter. Dimana AP menjelaskan bahwa pada tali pertama kita tarik dari titik berpotongan 80 cm kemudian ditandai, lalu pada tali kedua kita tarik kembali 60 cm dan ditandai lagi. Pada tanda kedua tali tadi diukur lagi, jika cukup 1 meter maka sudut tali telah siku. AP menjelaskan setelah mencari siku, maka tukang mengukur ketinggian umpak yang akan dipasang menggunakan selang air. AP menjelaskan seharusnya sebelum menarik benang tadi, harus mengukur dulu ketinggian letak talinya pada bowplank menggunakan selang air. Nantinya tali tersebut yang akan menjadi patokan pemasangan umpak agar memiliki ketinggian yang sama sehingga pada saat pembuatan tiang rumah, tiang di letakan lebih dulu di umpak agar tidak bengkok pada saat pengerjaan. Untuk pemasangan umpak tinggal mengikuti letak dan ketinggian tali.

2. Penyajian Data Subjek KM dalam Pembuatan Rangka Awal Rumah



Gambar 8 Aktivitas Pembuatan Rangka Rumah Oleh Subjek AP

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek AP untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pembuatan rangka rumah.

PN-TK-024 : Aa begitu pak, kemudian apa lagi dibuat pak habis umpak?

AP-TK-024: Kita bikin tiang dulu, kita potong-potong mi masing-masing kayunya. Tapi jangan dipotong pas, umpamanya kalau tinggi rumah dari tanah itu 4 meter, jangan dipotong pas 4 meter. Kasi ada lebihnya, macam 30 cm. Begitu semuanya itu kalau rangka, balak tutup, balak tarik, as tengah. Jangan terlalu pas.

PN-TK-030 : Kalau tinggi rumah nya pak, biasa berapa?

AP-TK-030 : Tergantung, tidak ada anunya itu. Biasa 3 meter dari lantai, kalau dari tanah 1 meter ke lantai. Jadi umpaknya harus di siku memang, karena kapan tidak, tidak imbang rumah itu.

Berdasarkan petikan wawancara di atas AP menjelaskan bahwa selesai memasang umpak, maka di lanjutkan membuat rangka rumah. AP melanjutkan bahwa tahap pembuatan rangka rumah yaitu pembuatan tiang. Kayu yang disiapkan untuk menjadi tiang dipotong sesuai ukuran yang telah ditentukan, semisal tinggi rumah yang diminta konsumen 4 meter dari atas tanah. AP menjelaskan bahwa pada pemotongan kayu untuk tiang tidak harus tepat dengan ukuran yang ditentukan. Jika konsumen meminta 4 meter maka di lebihkan sekitar 30 cm. AP menambahkan bahwa untuk ketinggian rumah yaitu 3 meter dari atas lantai sehingga umpak yang di pasang harus siku agar rumah tidak miring dan berimbang. Berikut cuplikan wawancara lanjutan dengan AP pada proses pembuatan rangka rumah.

PN-TK-035 : Nah habis itu pak bagaimana lagi ?

AP-TK-035 : Kalau sudah siap tiang dengan sudah di pasang As dengan balak atasnya kita kasi bangun mi.

PN-TK-040 : Nah terus pak habis di kasi bangun tiangnya itu ?

AP-TK-040 : Kalau sudah di kasi bangun mi tiang tiangnya itu, kita pasang mi balak tutupnya terus kita lot ulang itu tiangnya. Bias lurus.

PN-TK-053 : Kalau ba pasang kusenya itu bagaimana pak?

AP-TK-053 : Itu dia di bikin akan mi lobang nya, jadi nanti tinggal di pasang.

PN-TK-058 : Kalau modelnya bagaimana itu pak ?

AP-TK-058 : Model ekor burung

Berdasarkan petikan wawancara di atas AP menjelaskan apabila tiang telah siap maka selanjutnya rangka rumah di didirikan (dipasang). AP melanjutkan bahwa setelah pemasangan selesai di lanjutkan dengan mengukur tegak lurunya tiang dengan cara menganakan lot (bandul). Selanjutnya AP menjelaskan mengukur tegak lurus tiang dengan lot yaitu dengan cara mengantungkan lot kemudian tukang mengukur jarak antara tali dan tiang. AP menjelaskan bahwa sebelum kusen di pasang, maka lubang kusen telah dibuatkan pada balak AS tengah, balak atas dan balak tutup sehingga nanti pada saat kusen akan di pasang, tinggal dimasukkan ke lubang lalu di paku. AP menjelaskan bentuk sambungan kayu yaitu bentuk ekor burung (Gambar 11).

3. Penyajian Data Subjek KM dalam Pembuatan Bubungan Atap dan Pemasangan Seng.



Gambar 9 Aktivitas Pembuatan Bubungan Atap Rumah Oleh Subjek AP

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek AP untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pembuatan bubungan atap rumah.

PN-TK-064 : Kalau tiang bubungan itu pak, bagaimana bapak ba tentukan tinggi nya?

AP-TK-064 : Kita liat badan rumah dulu. misal rumah lebar 6 meter panjang 8 meter . Jadi dia itu 170 cm tinggi nya, jadi seng nya itu 2 sambung stengah. Mengikuti banyak seng yang mau di pakai.

PN-TK-069 : Terus pak, kalau sudah di tau tingginya langsung dipaku tiang bubungan nya ?

AP-TK-069 : Belum, dibuatkan sepatu dulu. Di sepatu itu nanti tiang bubungan nya berdiri.

PN-TK-073 : Aa okey pak. Terus bagaimana lagi pak habis itu ?

AP-TK-073 : Pasang balak tutupnya nya.

PN-TK-076 : Berarti pak tiang bubungan nya di lot lagi ?

AP-TK-076 : Iyaa tetap di lot dia, karena kalau tidak bengkok nanti itu.

PN-TK-077 : Aa begitu pak. Terus pak langsung pasang gunting ?

AP-TK-077 : Iyaa pasang guntinyanya,.

Berdasarkan petikan wawancara di atas AP menjelaskan untuk menentukan ketinggian bubungan yang akan dibuat yaitu dengan melihat badan rumah dan jumlah seng yang akan digunakan. Jika ukuran lebar rumah 6 meter dan panjang 8 meter, maka titik tengah tiang bubungan di 3 meter dan tinggi tiang bubungan yang digunakan yaitu 170 cm sesuai dengan jumlah seng yang digunakan 2 sambung setengah. Selanjutnya AP menjelaskan setelah titik tengah dan tinggi tiang bubungan di peroleh, maka selanjutnya memasang tiang bubungan dengan membuat sepatu tempat tiang bubungan nanti akan berdiri. AP menjelaskan bahwa pada saat pemasangan balak tutup tersebut, posisi tiang harus tegak lurus. Maka sebelum pemasangan balak tutup tiang bubungan harus di cek tegak lurusnya dengan menggunakan lot. Lalu AP menjelaskan setelah pemasangan balak tutup selesai, dilanjutkan dengan pemasangan gunting atau sisi miring pada atap. Berikut cuplikan wawancara lanjutan dengan AP pada proses pemasangan atap rumah.

PN-TK-083 : Aa okey pak. Terus pak bentuk bentuk bubungan nya itu pak bagaimana ?

AP-TK-083 : Tergantung yang punya rumah, ada yang modelnya bungkus nasi, ada yang jaba, ada yang jembatan.

PN-TK-086 : Kalau model kuda kuda atapnya bagaimana pak ?

AP-TK-086 : Macam macam juga. Ada yang lurus saja, ada yang dia skor begini (mencontohkan di gambar) ada yang dia tambah lagi begini.

PN-TK-090 : Aa okey pak. Terus apanya lagi dibuat ?

AP-TK-090 : Kasi naik lata baru pasang seng.

Berdasarkan petikan wawancara di atas AP menjelaskan untuk bentuk bumbungn pada rumah ada bermacam-macam yaitu bentuk bungkus nasi, jaba dan jembatan. AP mencontohkan untuk bentuk bungkus nasi berbentuk seperti ini (Gambar 12). Kemudian AP menjelaskan untuk bentuk kuda-kuda untuk bubungan rumah juga bermacam-macam yaitu ada yang lurus, dll (Gambar 12). Lalu AP menjelaskan setelah kuda-kuda terpasang kemudian dilanjutkan dengan pemasangan lata atas.

4. Penyajian Data Subjek KM dalam Pemasangan Dinding dan Lantai



Gambar 10 Aktivitas Pemasangan Lantai dan Dinding Oleh Subjek AP

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan subjek AP untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pemasangan lantai dan dinding.

PN-TK-095 : Bagaimana semua langkah-langkahnya itu pak?

AP-TK-095 : Di balak tariknya nanti ini dipasang lagi balak gelagarnya yang untuk lantainya di bawah.

AP-TK-100 : Kalau kayu gelagar itu 50 cm biasa. Tergantung dengan ketebalan papan nya juga, kalau papan nya tebal 3 cm kasi 70 cm jarak gelagarnya. Kalau dia tebal 2 cm kasi 50 cm jarak gelagarnya. Tidak goyang mi itu.

PN-TK-101 : Nah terus pak, habis ba pasang lantai langsung ba pasang dinding?

AP-TK-101: Iyaa, langsung dipasang dindingnya. Kan kalau dinding gampang sudah dia karena tinggal mengikuti tiang tiang rumah dengan kusen. Tidak ada lagi mau ba stel kayu atau apa-apa. Paling ba ukur papanya saja.

PN-TK-102 : Aa okey pak, terus saya liat juga itu pak ada banyak macam modelnya kalau ba pasang dinding. Bagaimana itu pak?

AP-TK-102 : Haa kalau itu kan tergantung permintaan tuan rumah bagaimana kan. Banyak modelnya itu kalau ba pasang dinding rumah. kalau tuam rumah mau model susun piring atau susun sirih atau di kasi ba diri.

Berdasarkan petikan wawancara di atas AP menjelaskan bahwa tahapan selanjutnya dalam pembuatan rumah kayu yaitu pemasangan lantai dan dinding. AP menjelaskan langkah-langkah pembuatan lantai yaitu pemasangan balak tariknya terlebih dahulu kemudian di pasang papan yang telah di skap dan dipotong sebagai lantai. Lalu AP menjelaskan bahwa untuk jarak masing-masing gelagar balak tarik yaitu tergantung dengan ketebalan papan. Jika ketebalan papan 2 cm maka jarak gelagar balak tarik sekitar 50 cm, jika 3 cm maka jarak balak tarik sekitar 70 cm. AP menjelaskan setelah pemasangan lantai selesai, maka dilanjutkan dengan pemasangan dinding. Pemasangan dinding cukup mudah dilakukan karena hanya tinggal mengikuti tiang dan kusen yang telah lurus. AP menjelaskan dalam pemasangan dinding ada beberapa model yang sering digunakan yaitu model susun piring, susun sirih atau dinding vertikal (Gambar 14).

PEMBAHASAN

Penggunaan Matematika Pada Aktivitas Tukang Batu Dalam Proses Pembangunan Rumah

Aktivitas pembangunan rumah batu oleh tukang batu memiliki beberapa tahapan pertama yaitu musyawarah. Dalam musyawarah hal yang dibicarakan antara lain mengenai upah tukang, bentuk rumah, bahan-bahan bangunan dan hari memulai pekerjaan. Kemudian dilanjutkan pada tahapan kedua yaitu tahapan pembangunan rumah mulai dari membuat pondasi, pemasangan rangka slof dan tiang, pemasangan bata, pemasangan kusen, pembuatan atap hingga pekerjaan pembuatan lantai rumah. Tahapan terakhir yaitu acara syukuran.

Eksplorasi penggunaan matematika pada aktivitas tukang batu pada saat pembangunan rumah berdasarkan penjelasan paragraf sebelumnya memiliki aktivitas pekerjaan bangunan mencakup konsep mengukur dan menghitung. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmadina, F. A (2017) yang mengatakan bahwa dalam proses pembangunan rumah tukang menggunakan konsep mengukur dan menghitung pada saat pembuatan pondasi, pembuatan slof dan tiang, pemasangan batu bata, pemasangan kusen, pembuatan bumbungan dan pembuatan lantai. Dalam kaitannya dengan penguasaan konsep matematika dalam setiap tahapan dapat dilihat pada tabel:

Tabel 1 Penggunaan Konsep Matematika Dalam Pembangunan Rumah

NO	Tahapan Pembuatan Rumah	Konsep Matematika yang Digunakan
1	Pembuatan Pondasi	Konsep Pythagoras, kesejajaran dan perbandingan
2	Pembuatan Slof dan Tiang	Konsep garis tegak lurus dan konsep bangundatar
3	Pemasangan Batu Bata	Konsep kesejajaran dan konsep garis tegak lurus
4	Pemasangan Kusen	Konsep kesejajaran dan konsep garis tegak lurus
5	Pemasangan Atap Rumah	Konsep bangundatar, Pythagoras, aritmatika dan garis tegak lurus
6	Pembuatan Lantai	Konsep bangundatar, aritmatika dan kesejajaran

Tahapan awal dalam pembuatan rumah yaitu pembuatan pondasi. Langkah awal dalam membuat pondasi yaitu memasang bowplank. Pemasangan bowplank dilakukan dengan menancapkan tiang-tiang pada sudut pondasi kemudian menarik tali secara vertikal dan horizontal sehingga menghasilkan perpotongan tali. Pemasangan bowplank ini dijadikan sebagai patokan dalam mengali pondasi, menentukan ketinggian pondasi dan membentuk sudut pondasi agar siku-siku. Untuk menentukan ketinggian pondasi tukang menggunakan selang air untuk mengukur titik tali bowplank satu dengan yang lain. Caranya yaitu dengan menentukan titik nol pada satu tiang bowplank yang akan dibuat lalu tukang meletakkan ujung selang pada kedua titik tali. Jika air yang ada di dalam kedua ujung selang telah sejajar dengan titik tali, maka ketinggian antara titik tali bowplank telah sama. Penentuan ketinggian pondasi dengan bantuan selang air ini menggunakan konsep kesejajaran.

Untuk mengukur pondasi tersebut agar siku tukang menggunakan hitungan. Pada titik tali berpotongan tersebut akan dilakukan pengukuran sudut pondasi dengan menggunakan hitungan 60 cm, 80 cm, 1 meter. Hitungan 60 cm, 80 cm, 1 meter berarti bahwa pada titik berpotongan di ukur sepanjang 60 cm lalu di tandai, kemudian pada tali satunya lagi di ukur sepanjang 80 cm kemudian di tandai. Kedua tanda di ukur jaraknya, jika pas 1 meter maka sudut pondasi telah siku. Konsep Pythagoras digunakan oleh tukang dalam proses membentuk sudut siku-siku pada pondasi. Kedalaman pondasi sendiri tergantung dari bentuk rumah yang akan dibuat. Untuk

rumah 1 lantai biasanya kedalam yang digunakan yaitu 50 cm, dan untuk rumah 2 lantai maka kedalam pondasi yang digunakan berkisar 70-80 cm. Konsep perbandingan digunakan oleh tukang pada saat penentuan kedalam pondasi.

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan beton slof dan tiang. Langkah awal tukang memotong besi sebagai bahan tulangan slof dan tiang berkisar 70-80 cm. Besi yang telah dipotong tadi di bentuk ring segiempat dengancara di bengkokkan sebagai pembentuk tulangan slof dan tiang. Konsep bangun datar digunakan oleh tukang dalam pembentukan besi untuk membuat rangka slof dan tiang. Untuk ukuran tulangan 20 x 15 cm untuk besi tulangan slof dan 15 x 15 untuk besi tulangan tiang. Selanjutnya dilakukan pengecoran slof dan pemasangan tulangan tiang beton. Pemasangan rangka tiang menggunakan lot (bandul) untuk mengecek tegak lurus nya. Cara penggunaan lot (bandul) yaitu dengan cara di gantungkan pada rangka tulangan tiang kemudian di ukur jarak dari tali ke rangka tiang, jika jarak antara tali bagian atas dan bawah dengan rangka besi sama, maka rangka tiang sudah tegak lurus. Pengukuran tiang dengan bantuan alat lot (bandul) oleh tukang menggunakan konsep garis tegak lurus.

Tahapan selanjutnya yaitu penyusunan batu bata. Langkah awal yang dilakukan yaitu pemasangan tali atau benang sebagai patokan penyusunan bata dengan cara menarik dua tali secara vertikal pada bagian dinding yang akan di pasang batu bata, lalu di ikatkan (kaitkan) pada rangka tulangan tiang. Posisi kedua tali berada di atas dan satunya lagi berada di bawah. Setelah itu diukur kesejajarannya menggunakan lot (bandul). Jika jarak antara tali di atas dengan lot sama dengan jarak tali yang di bawah dengan lot, maka kedua tali telah sejajar. Konsep garis tegak lurus digunakan tukang saat mengukur kesejajaran tali menggunakan lot (bandul).

Tahap selanjutnya dalam pembuatan rumah yaitu pemasangan kusen. Pemasangan kusen dilakukan tiga tahapan yaitu pengukuran ketinggian yang sama menggunakan selang air, pengukuran kusen agar tegak lurus menggunakan lot dan pengukuran kesejajaran kusen dengan menggunakan tali. Untuk mengukur agar kusen memiliki ketinggian yang sama yaitu menggunakan selang air. Mula-mula tukang menentukan titik kesejajaran pada masing-masing kusen. Kemudian masing-masing ujung selang di tempelkan pada titik kesejajaran tadi, jika air dalam kedua ujung selang telah sejajar maka kedua kusen telah memiliki ketinggian yang sama. Konsep kesejajaran digunakan tukang pada saat mengukur ketinggian kusen. Selanjutnya menentukan tegak lurus nya kusen menggunakan lot (bandul). Penggunaan lot dengan menggantung lot pada kusen. Kemudian jarak sisi kusen dengan lot di ukur, jika jaraknya sama maka kusen nya telah tegak lurus. Penggunaan lot (bandul) sebagai alat untuk mengukur kusen agar tegak lurus melibatkan konsep garis tegak lurus.

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan bumbungan rumah kemudian dilanjutkan dengan pemasangan seng. Langkah awal yaitu menentukan titik tengah tiang bumbungannya dengan cara membagi sama ukuran lebar rumah. Selanjutnya yaitu menentukan tinggi tiang bumbungan dengan cara membagi 3 ukuran lebar rumah. Misalnya ukuran lebar rumah adalah 6 meter, maka tinggi tiang bumbungan yaitu 2 meter. Tiang bumbungan sebelum di pasang di periksa dahulu tegak lurus nya dengan menggunakan lot agar pada saat pemasangan gunting tidak miring. Pemasangan tiang bumbungan dengan alat lot (bandul) menggunakan konsep garis tegak lurus. Selanjutnya pemasangan balak tutup kemudian dilanjutkan dengan pemasangan gunting (sisi miring pada bumbungan). Setelah pemasangan gunting maka dilanjutkan dengan pemasangan lata atas tempat seng akan di paku.

Sebelum pemasangan lata dilakukan, kuda kuda bumbungan terlebih dahulu di pasang. Bentuk kuda-kuda bumbungan rumah ini bermacam macam tergantung jenis kayu yang di pakai. Ada beberapa bentuk (model) bumbungan yang sering digunakan gambar (14). Konsep bangun datar digunakan tukang pada saat membuat kuda-kuda dengan mempertimbangkan kekuatan bumbungan rumah. Perhitungan jumlah seng yang dibutuhkan dalam satu buah rumah itu tergantung dengan ukuran rumah tersebut. Untuk ukuran rumah 6 x 9 meter biasanya jumlah seng yang dibutuhkan yaitu kurang lebih 90 lembar dengan ukuran panjang seng 180 cm dan lebar 80 cm. Misalnya Panjang rumah 9 meter dan sisi depan belakang di tambah masing-masing 1 lembar seng. Lalu dengan mengetahui lebar seng 80 cm, maka 2 lembar seng yang di tambah akan menjadi 1 meter 60 cm sehingga panjang rumah yang akan di pasang seng yaitu 10 meter 60 cm. Jika panjang rumah yang akan di pasang kusen 10 meter 60 cm maka jumlah seng yang dibutuhkan tukang pada saat pemasangan sekitar 14 lembar seng yang di pasang. Konsep aritmatika sosial digunakan tukang pada saat menghitung jumlah kebutuhan seng yang akan digunakan.

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan lantai dan pemasangan tehel. Ruangan yang akan di buat lantai di timbun pasir terlebih dahulu agar supaya rata, lalu menarik benang (tali) pada bagian sudut rumah yang membentuk segi empat. Setelah itu ujung tali di ukur menggunakan selang air untuk menentukan ketinggian tali yang akan di buat sehingga lantai yang di buat rata. Pada tahap ini, tukang secara menggunakan konsep kesejajaran pada saat mengukur ketinggian tali menggunakan selang air. Saat lantai selesai di buat di lanjutkan dengan pemasangan tehel. Perhitungan jumlah tehel yang dibutuhkan dalam satu ruangan, luas ruangan sama dengan jumlah dos tehel yang di pakai. Misalnya ukuran ruangan 3 x 4 meter, berarti tehel yang digunakan yaitu 12 dos. Misalnya dalam 1 dos tehel berjumlah 6 lembar, maka untuk ukuran ruangan 3 x 4 yang memiliki luas 12 m membutuhkan 72 lembar tehel. Konsep aritmatika sosial digunakan oleh tukang pada saat menghitung kebutuhan tehel.

Penggunaan Matematika Pada Aktivitas Tukang Kayu Dalam proses pembangunan Rumah

Aktivitas pembangunan rumah kayu oleh tukang kayu memiliki beberapa tahapan yaitu tahap pertama yaitu musyawarah keluarga dilakukan oleh kedua belah pihak antara tukang dan pemilik rumah. Dalam musyawarah ada beberapa hal yang dibicarakan antara lain mengenai upah tukang, bentuk rumah, bahan-bahan bangunan dan hari memulai pekerjaan. Kemudian dilanjutkan pada tahapan kedua yaitu tahapan pembangunan rumah mulai dari membuat pondasi, pemasangan rangka rumah, pemasangan kusen, pembuatan atap hingga pekerjaan pembuatan lantai dan dinding rumah. Tahapan terakhir yaitu acara syukuran pindah rumah.

Hasil eksplorasi penggunaan matematika pada aktivitas tukang kayu pada saat pembangunan rumah berdasarkan penjelasan paragraf sebelumnya aktivitas pekerjaan bangunan mencakup mengukur dan menghitung. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmadina, F. A (2017) yang mengatakan bahwa dalam proses pembangunan rumah tukang menggunakan konsep mengukur dan menghitung pada saat pembuatan pondasi, pembuatan tiang (rangka rumah), pembuatan bumbungan dan pembuatan lantai dan dinding. Adapun konsep matematika yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 2 Penggunaan Konsep Matematika Dalam Pembangunan Rumah

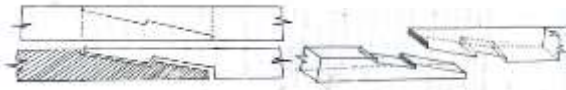
NO	Tahapan Pembuatan Rumah	Konsep Matematika yang digunakan
1	Pembuatan pondasi	Konsep bangun datar, kesejajaran dan phytagoras
2	Pembuatan Rangka Rumah	Konsep bangun datar dan Konsep garis tegak lurus
3	Pembuatan Rangka Atap	Konsep bangun datar, garis tegak lurus dan aritmatika.
4	Pemasangan Lantai dan Dinding	Konsep bangun datar dan Konsep perbandingan.

Tahapan awal pembuatan rumah kayu dimana tukang mempersiapkan pondasi yang dinamakan sebagai umpak. Pembuatan umpak dilakukan membuat mal cetakan yang berbentuk kubus dengan ukuran yaitu 20 x 20 cm untuk bagian sisi atas, 30 x 30 cm untuk bagian sisi bawah dan memiliki tinggi sekitar 40 cm. Tukang kayu menggunakan konsep bangun datar pada saat pembuatan mal cetakan umpak. Cara pemasangan umpak dengan membuat bowplanknya terlebih dahulu. Langkah awal dengan menancapkan patok bowplank lalu menarik tali secara vertikal dan horizontal pada sudut bowplank. Tali yang di tarik di ukur ketinggiannya menggunakan selang air untuk mengukur ketinggian yang sama. Penggunaan selang air untuk mengukur ketinggian yang sama antara tali menggunakan konsep kesejajaran. Setelah tali di tarik, maka akan ada tali yang berpotongan. Tali yang berpotongan inilah akan dicari sudut siku-sikunya. Untuk mencari siku pada tali yang berpotongan memiliki hitungannya tersendiri yaitu 80 cm, 60 cm dan 1 meter. Pada tali pertama kita tarik dari titik berpotongan 80 cm di tandai, lalu pada tali kedua kita tarik 60 cm di tandai kembali. Pada tanda kedua tali tadi kita ukur lagi, jika cukup 1 meter maka sudut tali telah siku. Konsep phytagoras digunakan oleh tukang kayu pada saat membentuk sudut siku-siku.

Tahap selanjutnya yaitu membuat rangka rumah. Tahap awal dalam pembuatan rangka rumahya itu pembuatan tiang. Kayu yang disiapkan untuk menjadi tiang di potong sesuai ukuran. Setelah tiang-tiang di persiapkan maka selanjutnya pemasangan AS tengah untuk menyatukan seluruh tiang dengan teknik konta. Cara menentukan posisi AS tengah yaitu dengan menentukan tinggi rumah terlebih dahulu. Selanjutnya apabila tiang telah siap dan telah di pasang AS tengah maka selanjutnya pemasangan balak atas. Setiap rangka telah di setel terlebih dahulu di bawah kemudian nantinya akan dirangkai utuh pada saat di atas. Untuk bentuk sambungan tiang, balak atas dan balak tutup yaitu dengan membuat ujung tiang agak kecil dengan bentuk persegi panjang lalu melubangi balak atas dengan ukuran ujung tiang tadi lalu di tutup dengan balak tutup sehingga balak atas nantinya akan di tumpangi oleh balak tutup. Penyambungan kayu yang dilakukan oleh tukang kayu dengan teknik konta menggunakan konsep bangun datar dengan lubang yang dibuat berbentuk segi empat.

Kemudian setelah rangka rumah telah siap maka selanjutnya masing-masing rangka di bangunan (dipasang). Perangkaian rangka rumah di dahului dengan menaikkan tiang lalu memasang AS tengah penyambung rangka tiang dan pemasangan balak tutup. Selanjutnya mengukur tegak lurus tiang dengan lot yaitu dengan cara mengantungkan lot, kemudian tukang mengukur jarak antara tali lot dan tiang. Konsep garis tegak lurus digunakan tukang kayu dengan alat lot (bandul) pada saat membangun (menaikkan) tiang, sehingga tiang tegak lurus. Setelah rangka rumah selesai di pasang maka selanjutnya pemasangan kusen. Kusen yang akan dipasangkan nantinya di bentuk ujungnya sesuai dengan lubang yang telah di buat tadi lalu di pasang. Kemudian untuk sambungan kayu tunggal harus mengenai tiang. Bentuk sambungan kayu yaitu bentuk ekor burung. Tukang menggunakan konsep bangun datar dalam melubangi dan membentuk ujung kusen dengan bentuk persegi panjang

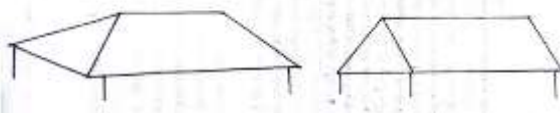
dan bentuk sambungan kayu nya dengan bentuk segitiga dan persegi panjang.



Gambar 11 Ilustrasi bentuk sambungan kayu ekor burung

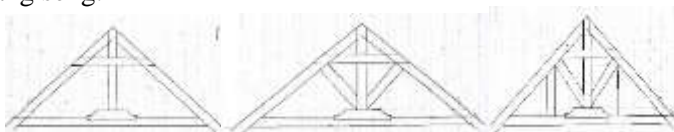
Tahap selanjutnya pemasangan rangka bumbungan tempat untuk memasang seng atau atap rumah. Langkah awal yang dilakukan dengan menyiapkan bahan yang akan digunakan, kemudian dilakukan pengukuran untuk mengetahui ketinggian bumbungan yang akan di buat. Untuk menentukan ketinggian bumbungan yang akan di buat perlu mempertimbangkan ukuran badan rumah dan jumlah seng yang akan digunakan. Jika ukuran 6 x 8 meter, maka titik tengah letak tiang bumbungan di 3 meter dan tinggi tiang bumbungan yang digunakan yaitu 170 cm, sesuai dengan jumlahseng yang digunakan yaitu 2 sambungsetengah. Secara tidak langsung, tukang menggunakan konsep phytagoras dalam menentukan tinggi bumbungan yang akan di buat dengan mempertimbangkan jumlah seng yang akan digunakan.Selanjutnya setelah titik tengah dan tinggi tiang bumbungan di peroleh, maka dilakukan pemasangan tiang bumbungan dengan membuatkan sepatu tempat tiang bumbungan nanti akan berdiri. Pada proses melubangi sepatu, tukang menggunakan konsep bangun datar untuk membuat sketsa lubang tempat tiang bumbungan berdiri.

Selanjutnya dilakukan pemasangan balak tutup bumbungan. Pemasangan balak tutup pada tiang bumbungan dilakukan dengan teknik konta. Balak tutup di buatkan lubang dengan ukuran besar tiang bumbungan lalu di tiang bumbungan di masukan ke dalamnya dan di paku. Proses menyambung balak tutup dan tiang bumbungan dengan teknik konta secara tidak lengsung menggunakan konsep bangun datar pada saat melubangi balak tutup. Pada saat pemasangan balak tutup tersebut, posisi tiang harus tegak lurus. Maka sebelum pemasangan balak tutup tiang bumbungan harus di cek tegak lurus dengan menggunakan lot. Penyetelan tiang bumbungan agar tegak lurus dengan alat lot (bandul) oleh tukang menggunakan konsep matematika garis tegak lurus.Lalu setelahpemasanganbalaktutupselesai, dilanjutkandenganpemasanganuntingatausisi miring pada atap.



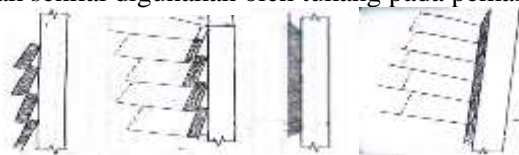
Gambar 12 Ilustrasi bentuk bumbungan rumah model bungkus nasi dan jabah.

Selanjutnya untuk bentuk bumbungan pada rumah memiliki bentuk yang bermacam-macam yaitu bentuk bungkus nasi, jaba dan jembatan. Kemudain untuk bentuk kuda-kuda untuk bumbungan rumah juga bermacam-macam yaitu ada yang lurus, dll (Gambar 13). Fungsi kuda-kuda atap pada bumbungan bukan hanya menahan beban gantung namun sebagai tempat titian pada saat memasang seng atau atap nantinya. Konsep bangun datar yaitu segitiga, jarargenjang dan persegi panjang dapat di temukan dalam bentuk-bentuk bumbungan rumah dan kuda-kuda. Lalu setelah kuda-kuda terpasang kemudian dilanjutkan dengan pemasangan lata atas kemudian memasang seng.



Gambar 13 Ilustrasi bentuk kuda-kuda atap rumah

Tahapan selanjutnya dalam pembuatan rumah kayu yaitu pemasangan lantai dan dinding. Langkah-langkah awal yang dilakukan untuk pembuatan lantai yaitu pemasangan balak tariknya terlebih dahulu kemudian di pasangkan papan yang telah di skap dan dipotong sebagai lantai. Laluuntukjarakmasing-masinggelagarbalaktarikyaitutergantungdenganketebalanpapan yang digunakamuntukmelantai. Jikaketebalanpapan 2 cm makajarakgelagarbalaktariksekitar 50 cm, jika 3 cm makajarakbalaktariksekitar 70 cm. Konsep Perbandingan tak senilai digunakan oleh tukang pada pemasangan lantai antara jarak gelagar dan ketebalan papan lantai.



Gambar 14 Ilustrasi bentuk dinding susun piring tampak samping, Bentuk dinding susun piring tampak depan, bentuk dinding susun sirih tampak samping dan bentuk dinding susun sirih tampak depan (dari kiri ke kanan).

Setelah pemasangan lantai selesai, maka dilanjutkan dengan pemasangan dinding. Pemasangan dinding cukup mudah dilakukan karena tinggal mengikuti permukaan tiang dan kusen yang telah lurus. Dalam pemasangan dinding ada beberapa model yang sering digunakan yaitu model susun piring, susun sirih atau dinding vertikal. Bentuk (model) pemasangan dinding oleh tukang kayu menggunakan konsep bangun datar pada

proses proses pemasangan nya yaitu jajar genjang dan persegi panjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan:

Konsep matematika yang sering digunakan dalam proses pembangunan rumah oleh tukang kayu dan tukang batu yaitu konsep pythagoras pada saat membentuk sudut pondasi dan mengukur sisi miring atap. Konsep kesejajaran pada saat mengukur tali bowplank pondasi, mengukur tali patokan pemasangan bata dan mengukur ketinggian kusen. Konsep perbandingan digunakan pada saat mengukur kedalam pondasi dan pada saat menentukan jarak antara gelagar lantai. Konsep bangun datar digunakan pada saat membuat rangka tulangan slof, pembuatan umpak dan bentuk sembungan kayu. Konsep garis tegak lurus digunakan pada saat menyatel kelurusantiang, kusendantiangbubungan. Konsep aritmatika digunakan pada saat menghitung kebutuhan sengd antehel. Konsep matematika yang terdapat dalam bagunan rumah yang di buat oleh tukang kayu yaitu bentuk atap: bentuk jabah, bungkus nasi dan bentuk dinding: bentuk susun sirih, susun piring dan memanjang.

REFERENSI

- Dinata, R. D. (2020). Etnomatematika Pada Pembuatan Batu Bata Merah Masyarakat Dusun Bayat Wringinpitu Banyuwangi Sebagai Lembar Kerja Siswa. *Jurnal pendidikan*. Universitas jember vol 5.(4).
- Hadi, S. (2008). *Pendidikan Matematika Realistik*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hartoyo, A. (2012). Etnomatematika pada Budaya Masyarakat Dayak Perbatasan Indonesia-Malaysia. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Universitas Tanjungpura.
- Herman, H. (2003). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang : Universitas Negeri Malang
- Iqbal, M. dkk. (2018). Eksplorasi Etnomatematika Pekerjaan Bangunan dalam Membangun Rumah Etnis Melayu Ketapang. *Jurnal Pendidikan dan pembelajaran khatulistiwa Matematika*. Universitas Tanjungpura vol 7,(11).
- Irawan, Y. (2009). *Panduan Membangun Rumah*. Jakarta: PT Kawan Pustaka.
- Manumpahi, E., dkk (2016). Kajian Kekerasan Dalam Rumah Tangga Terhadap Psikologi Anak Di Desa Soakonora Kecamatan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat. *E-JurnalActa Diurna* vol 5,(1).
- Miles, M. B., dkk.(2014). *Qualitative Data Analysis:A Method Sourcebook Edition 3*. America: Sage Publication.
- Mustamin. S.H. (2013). *Psikologi Belajar Matematika*. Makassar : Alauddin University Press.
- Rahmawati, Yulia dan Muchlian, Melvi. (2019). Eksplorasi Etnomatematika Rumah Gadang Minangkabau Sumatra Barat. *JurnalPendidikan dan pembelajaranMatematika*. Universitas Muhamadiyah Jakarta vol 1,(11).
- Rohmadina, F. A (2017). Etnomatematika Pada Aktivitas Tukang Bangunan Masyarakat Jawa Di Desa Kencong. *Jurnal pendidikan*. Universitas jember vol 8.(2).
- Rosmala. A dan Isrok'atun. (2018). *Model-Model Pembelajaran Matematika*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Rosita, S. M (2019). Etnomatematika Pada Rumah Adat Osing Banyuwangi Sebagai Bahan Pembelajaran Matematika. *Jurnal pendidikan*. Universitas jember vol 7.(5).
- Rosa, M. & Orey. D. C.(2012).Ethnomodeling: The Pedagogical Action of Ethnomathematics as a Program. *Comunicación presentada en el XIII Conferencia Interamericana de Educaçao Matemática, CIAEM*. Recife, Brasil.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif R&D*. Bandung : CV Alfabeta
- Suyitno, H. (2014). *Pengenalan Filsafat Matematika*. Jakarta : CV Rajawali
- Wahyuni, A. dan Dkk. (2013). Peran etnomatematika dalam membangun karakter bangsa. *Jurnal Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*.