



**ETNOMATEMATIKA PADA AKTIVITAS TUKANG  
BANGUNAN MASYARAKAT JAWA  
DI DESA KENCONG**

**SKRIPSI**

Oleh

**Febi Anggita Rohmadina  
NIM 130210101025**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**ETNOMATEMATIKA PADA AKTIVITAS TUKANG  
BANGUNAN MASYARAKAT JAWA  
DI DESA KENCONG**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Matematika (S1) dan menjapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

**Febi Anggita Rohmadina  
NIM 130210101025**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan. Karya yang sederhana ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku, Bapak Abdul Rochim dan Ibu Nur Yannah tercinta, terima kasih atas seluruh kasih dan sayang yang diberikan, serta do'a yang selalu mengiringi disetiap perjalananku sampai detik ini;
2. Kakak-kakakku Reni Aprilia dan Angga Prihartono, adikku Cyndy Syavaatul Jannah yang selalu memberikan motivasi agar cepat lulus menjadi sarjana pendidikan;
3. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Matematika, khususnya bapak Prof. Dr. Sunardi, M. Pd. dan Ibu Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M. Pd. selaku dosen pembimbing dalam menyelesaikan tugas akhir yang telah membagi ilmu dan pengalamannya;
4. Almamaterku tercinta Universitas Jember, khususnya Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) yang telah memberikan banyak pengetahuan dan pengalaman;
5. Muhammad Kurnia Rahman yang selalu menemani saat suka maupun duka dalam perjalanan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan;
6. Sahabat seperjuangan "Saleho" yang terdiri dari Emiliya, Fihrin, dan Putri Ayu yang saling memberikan semangat dalam meraih gelar Sarjana Pendidikan;
7. Teman-teman "sahabat saklawase" Pendidikan matematika 2013 telah menjadi keluarga baru dalam proses studi di Universitas Jember.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

**MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum, kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa-apa yang ada dalam diri mereka”

(Terjemahan QS Ar-Ra'd ayat 11)

“Sukses bukanlah akhir dari segalanya, kegagalan bukanlah sesuatu yang fatal, namun keberanian untuk meneruskan kehidupanlah yang diperhatikan”

(Sir Winston Churchill)

“Jadilah wanita yang seperti intan permata, yang jauh di dalam lautan sana, terlindungi karena keistimewaannya, susah dijangkau oleh siapa saja, dan hanya yang pemberani lah yang akan mendapatkannya”

(No Name)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Febi Anggita Rohmadina

NIM : 130210101025

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Etnomatematika pada Aktivitas Tukang Bangunan Masyarakat Jawa di Desa Kencong”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, April 2017

Yang menyatakan,

Febi Anggita Rohmadina

NIM. 130210101025

**SKRIPSI**

**ETNOMATEMATIKA PADA AKTIVITAS TUKANG BANGUNAN  
MASYARAKAT JAWA DI DESA KENCONG**

Oleh

Febi Anggita Rohmadina

NIM 130210101025

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Sunardi, M. Pd

Dosen Pembimbing Anggota: Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M. Pd.

**HALAMAN PENGAJUAN**

**ETNOMATEMATIKA PADA AKTIVITAS TUKANG BANGUNAN  
MASYARAKAT JAWA DI DESA KENCONG**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk dipertahankan di depan Tim Penguji sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Program Studi Pendidikan Matematika pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Oleh

Nama : Febi Anggita Rohmadina  
NIM : 130210101025  
Tempat, Tanggal Lahir: Jember, 17 Februari 1995  
Jurusan/Program : P. MIPA/Pendidikan Matematika

Disetujui oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Prof. Dr. Sunardi, M. Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M. Pd.  
NIP. 19620521 198812 2 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “**Etnomatematika pada Aktivitas Tukang Bangunan Masyarakat Jawa di Desa Kencong**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 20 April 2017

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

**Tim Penguji**

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Sunardi, M. Pd.  
NIP. 19540501 198303 1 005

Dra. Dinawati Trapsilasiwi, M. Pd.  
NIP. 19620521 198812 2 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Toto Bara Setiawan, M. Si.  
NIP. 19581209 198603 1 003

Drs. Suharto, M. Kes.  
NIP. 19540627 198303 1 002

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M. Sc., Ph. D.  
NIP. 19680802 199303 1 004

## RINGKASAN

**Etnomatematika pada Aktivitas Tukang Bangunan Masyarakat Jawa di Desa Kencong;** Febi Anggita Rohmadina; 130210101025; 2017; 103 halaman; Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Matematika memiliki peran universal dalam kehidupan masyarakat. Matematika dapat dipelajari dari budaya yang ada pada masyarakat. Salah satu ranah kajian yang mengaitkan antara matematika dan budaya adalah etnomatematika. Matematika sangat erat dengan kebiasaan yang ada pada masyarakat, khususnya masyarakat Jawa. Tanpa disadari beberapa masyarakat Jawa atau suku dengan kebudayaan tertentu telah menggunakan pengetahuan matematika dalam kesehariannya melakukan aktivitas, baik itu kegiatan sederhana maupun kompleks. Salah satu kegiatan kompleks yang banyak melibatkan ilmu matematika yaitu kegiatan membangun rumah. Aktivitas matematika dalam membangun rumah perlu diungkap karena dalam membangun rumah membutuhkan banyak penerapan matematika terkait membilang, mengukur, dan menghitung.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan aktivitas etnomatematika pada tukang bangunan dan untuk mendeskripsikan etnomatematika terkait pembelajaran matematika pada tukang bangunan. Daerah yang dipilih adalah daerah Jember bagian selatan tepatnya di desa Kencong, kecamatan Kencong, kabupaten Jember. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu melalui observasi dan wawancara dengan 5 orang tukang bangunan.

Setelah data hasil observasi dan wawancara diperoleh dan dianalisis, maka diperoleh informasi bahwa terdapat aktivitas matematika pada saat membangun rumah di desa Kencong. Aktivitas tersebut diantaranya aktivitas membilang, aktivitas mengukur, dan aktivitas menghitung. Aktivitas membilang suatu bilangan yang digunakan oleh tukang bangunan masyarakat Jawa yaitu kata bilangan dalam Bahasa Jawa. Cara membilangnya terdapat kata bilangan pokok (*siji, loro, telu, ..., sepuluh*), kata bilangan berimbuhan “ng” ketika diikuti kata

keterangan (*rong puluh, telung timbo, dan lain-lain*), dan kata bilangan pengecualian (*las-lasan, likuran, selawe, seket, suwidak*). Aktivitas membilang mengenai satuan yaitu dengan menyebutkan kata depan dari satuan baku. Satuan yang sering digunakan oleh tukang bangunan yaitu *sentimeter (cm), meter (m), meter persegi ( $m^2$ ), kubik ( $m^3$ ), kilo (kg)*.

Aktivitas mengukur banyak digunakan oleh tukang bangunan, karena hampir semua kegiatan membutuhkan ukuran. Aktivitas mengukur pertama yaitu mengukur pojok rumah menggunakan tali melibatkan ilmu matematika Teorema Pythagoras, aktivitas mengukur panjang dan lebar tanah akan digunakan untuk pembuatan sketsa pembagian ruangan, dalam mensketsa melibatkan perbandingan (skala). Aktivitas mengukur fondasi melibatkan perbandingan senilai, semakin tinggi rumah, maka ukuran kedalaman untuk fondasi akan semakin besar pula. Aktivitas mengukur selanjutnya yaitu mengukur panjang kayu untuk kuda-kuda atap rumah melibatkan ilmu matematika perbandingan (skala), karena sebelum mengukur kayu, tukang bangunan melakukan sketsa terkait ukuran panjang kayu.

Aktivitas menghitung juga terdapat pada kegiatan membangun rumah terkait dengan hasil pengukuran. Aktivitas menghitung pembuatan kuda-kuda atap rumah melibatkan ilmu matematika Teorema Pythagoras dan Trigonometri. Aktivitas menghitung pembelian ubin, genteng, pasir, dan semen melibatkan luas segi empat dan operasi hitung perkalian, aktivitas menghitung pembelian bata juga melibatkan ilmu matematika luas segi empat dan operasi hitung perkalian, selain itu juga terdapat operasi hitung penjumlahan, aktivitas menghitung pembelian cat melibatkan operasi hitung perkalian. Aktivitas menghitung upah kepada pekerja melibatkan ilmu matematika perbandingan senilai, operasi hitung perkalian dan operasi hitung penjumlahan, aktivitas menghitung yang terakhir yaitu menghitung waktu yang dibutuhkan terhadap banyak pekerja melibatkan ilmu matematika perbandingan berbalik nilai. Materi matematika tersebut merupakan matematika sekolah yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk apersepsi sebelum memulai pembelajaran sehingga pembelajaran bersifat kontekstual, selain itu juga dapat dijadikan situasi permasalahan atau permasalahan matematika yang dapat berupa soal berbasis masalah.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember;
4. Para Dosen program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan;
6. Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis;
7. Ibu Ervin Oktavianingtyas, S. Pd. M. Pd., Ibu Lioni Anka M, S. Pd. M. Pd, Leni Ofta Agustina, Siti Jamilatus Juhria yang telah memberikan bantuan dalam proses validasi instrumen penelitian;
8. Masyarakat Desa Kencong yang telah membantu terlaksananya penelitian khususnya Bapak Suwono, Bapak Siswanto, Bapak Sugeng, Bapak Sari Handoko, Bapak Untung yang telah memberikan informasi;

Terima kasih atas segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga bantuan dan bimbingan beliau dicatat sebagai amal baik oleh Allah SWT. Harapan terakhir, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pendidikan matematika.

Jember, April 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Hakikat Matematika.....	6
2.2 Etnomatematika .....	9
2.3 Aktivitas Tukang Bangunan .....	12
2.4 Masyarakat Jawa.....	24
2.5 Penelitian yang Relevan.....	26
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	31

3.2 Daerah dan Subjek Penelitian .....	31
3.3 Definisi Operasional .....	33
3.4 Rancangan Penelitian .....	34
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	35
3.6 Instrumen Penelitian .....	36
3.7 Teknik analisis Data .....	37
<b>BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Pelaksanaan Penelitian .....	41
4.2 Hasil Analisis Data Validasi Instrumen Pedoman Pengamatan dan Wawancara .....	43
4.3 Hasil Analisis Data .....	45
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>92</b>
5.1 Kesimpulan .....	99
5.2 Saran .....	101
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>102</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>104</b>

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
Tabel 4.1 Perbaikan Proses Validasi Instrumen Pengamatan .....	43
Tabel 4.2 Perbaikan Proses Validasi Instrumen Wawancara.....	44
Tabel 4.3 Kutipan Transkrip Wawancara S1 Mengenai Penyebutan Bilangan dan Satuan .....	46
Tabel 4.4 Kutipan Transkrip Wawancara S2 Mengenai Penyebutan Bilangan dan Satuan .....	47
Tabel 4.5 Kutipan Transkrip Wawancara S3 Mengenai Penyebutan Bilangan dan Satuan .....	48
Tabel 4.6 Kutipan Transkrip Wawancara S4 Mengenai Penyebutan Bilangan dan Satuan .....	50
Tabel 4.7 Kutipan Transkrip Wawancara S5 Mengenai Penyebutan Bilangan dan Satuan .....	50
Tabel 4.8 Kutipan Transkrip Wawancara S1 Mengenai Aktivitas Pengukuran .....	52
Tabel 4.9 Kutipan Transkrip Wawancara S2 Mengenai Aktivitas Pengukuran .....	55
Tabel 4.10 Kutipan Transkrip Wawancara S3 Mengenai Aktivitas Pengukuran .....	56
Tabel 4.11 Kutipan Transkrip Wawancara S4 Mengenai Aktivitas Pengukuran .....	57
Tabel 4.12 Kutipan Transkrip Wawancara S1 Mengenai Aktivitas Pengukuran .....	58
Tabel 4.13 Kutipan Transkrip Wawancara S1 Mengenai Aktivitas Pembuatan Kuda-Kuda Atap Rumah .....	60

Tabel 4.14 Kutipan Transkrip Wawancara S1 Mengenai Aktivitas Perkiraan Pembelian Bahan Bangunan. ....	61
Tabel 4.15 Kutipan Transkrip Wawancara S1 Mengenai Perhitungan Matematika .....	63
Tabel 4.16 Kutipan Transkrip Wawancara S2 Mengenai Aktivitas Pembuatan Kuda-Kuda Atap Rumah .....	65
Tabel 4.17 Kutipan Transkrip Wawancara S2 Mengenai Aktivitas Perkiraan Pembelian Bahan Bangunan. ....	65
Tabel 4.18 Kutipan Transkrip Wawancara S2 Mengenai Perhitungan Matematika .....	67
Tabel 4.19 Kutipan Transkrip Wawancara S3 Mengenai Aktivitas Pembuatan Kuda-Kuda Atap Rumah .....	69
Tabel 4.20 Kutipan Transkrip Wawancara S3 Mengenai Aktivitas Perkiraan Pembelian Bahan Bangunan. ....	70
Tabel 4.21 Kutipan Transkrip Wawancara S3 Mengenai Perhitungan Matematika .....	72
Tabel 4.22 Kutipan Transkrip Wawancara S4 Mengenai Aktivitas Pembuatan Kuda-Kuda Atap Rumah .....	74
Tabel 4.23 Kutipan Transkrip Wawancara S4 Mengenai Aktivitas Perkiraan Pembelian Bahan Bangunan. ....	75
Tabel 4.24 Kutipan Transkrip Wawancara S4 Mengenai Perhitungan Matematika .....	77
Tabel 4.25 Kutipan Transkrip Wawancara S5 Mengenai Aktivitas Pembuatan Kuda-Kuda Atap Rumah .....	78
Tabel 4.26 Kutipan Transkrip Wawancara S5 Mengenai Aktivitas Perkiraan Pembelian Bahan Bangunan. ....	80
Tabel 4.27 Kutipan Transkrip Wawancara S5 Mengenai Perhitungan Matematika .....	81
Tabel 4.28 Kutipan Transkrip Wawancara S1 Mengenai Waktu Pembangunan terhadap Banyak Pekerja .....	83

Tabel 4.29 Kutipan Transkrip Wawancara S2 Mengenai Waktu Pembangunan terhadap Banyak Pekerja .....	83
Tabel 4.30 Kutipan Transkrip Wawancara S3 Mengenai Waktu Pembangunan terhadap Banyak Pekerja .....	84
Tabel 4.31 Kutipan Transkrip Wawancara S4 Mengenai Waktu Pembangunan terhadap Banyak Pekerja .....	84
Tabel 4.32 Kutipan Transkrip Wawancara S5 Mengenai Waktu Pembangunan terhadap Banyak Pekerja .....	84
Tabel 4.33 Penyebutan Bilangan Pokok dalam Bahasa Jawa .....	86
Tabel 4.34 Penyebutan bilangan yang diikuti kata keterangan dalam bahasa Jawa .....	86
Tabel 4.35 Rekap Aktivitas Tukang Bangunan dengan Penerapan Ilmu Matematika di Sekolah.....	96

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Gambar Denah Atap Limas.....	21
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Komponen-komponen Analisis Data Model Interaktif.....	39
Gambar 4.1 Situasi Membangun Rumah saat Observasi awal .....	41
Gambar 4.2 Sketsa Pembuatan Kuda-kuda Atap oleh S1 .....	60
Gambar 4.3 Cara Menghitung Operasi Perkalian oleh S1 .....	64
Gambar 4.4 Cara Menghitung Operasi Pembagian oleh S1 .....	64
Gambar 4.3 Cara Menghitung Operasi Penjumlahan oleh S1 .....	64
Gambar 4.6 Sketsa Pembuatan Kuda-kuda Atap Rumah oleh S2 .....	65
Gambar 4.7 Cara Menghitung Operasi Perkalian oleh S2 .....	68
Gambar 4.8 Cara Menghitung Operasi Pembagian oleh S2 .....	69
Gambar 4.9 Cara Menghitung Operasi Perkalian oleh S2 .....	69
Gambar 4.10 Sketsa Pembuatan Kuda-kuda Atap Rumah oleh S3 .....	70
Gambar 4.11 Cara Menghitung Operasi Perkalian oleh S3 .....	73
Gambar 4.12 Cara Menghitung Operasi Pembagian oleh S3 .....	73
Gambar 4.13 Cara Menghitung Operasi Penjumlahan oleh S3 .....	73
Gambar 4.14 Sketsa Pembuatan Kuda-kuda Atap Rumah oleh S4 .....	75
Gambar 4.15 Cara Menghitung Operasi Perkalian dan Operasi Pembagian oleh S3.....	75
Gambar 4.16 Cara Menghitung Operasi Penjumlahan oleh S4 .....	78
Gambar 4.17 Sketsa Pembuatan Kuda-kuda Atap Rumah oleh S5 .....	79
Gambar 4.18 Cara Menghitung Operasi Perkalian oleh S5 .....	82
Gambar 4.19 Cara Menghitung Operasi Penjumlahan oleh S5 .....	83
Gambar 4.20 Perhitungan Pembuatan Kuda-kuda atap rumah .....	90
Gambar. 4.21 Cara Menghitung Penjumlahan Kelima Subjek .....	94

Gambar. 4.22 Cara Menghitung Perkalian Kelima Subjek.....95  
Gambar. 4.23 Cara Menghitung Penjumlahan Kelima Subjek.....95



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A. Matriks sistematika Penulisan Karya Ilmiah .....	104
Lampiran B. Lembar Pedoman Pengamatan.....	105
Lampiran C. Lembar Pedoman Wawancara .....	107
Lampiran D. Lembar Validasi.....	109
Lampiran D1. Lembar Validasi dengan D1 .....	114
Lampiran D2. Lembar Validasi dengan D2 .....	123
Lampiran D3. Lembar Validasi dengan D3 .....	130
Lampiran D4. Lembar Validasi dengan D4 .....	137
Lampiran E. Biodata .....	144
Lampiran F. Transkrip Wawancara.....	146

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Matematika memegang peranan penting dan menjadi aspek universal dalam kehidupan manusia. Matematika sangat penting untuk dipelajari karena matematika selalu digunakan dalam segi kehidupan masyarakat. Matematika diumpamakan sebagai suatu bangunan yang dibangun oleh manusia lintas generasi selama berabad-abad, maka bangunan itu sekurang-kurangnya terdiri atas dua bagian pokok, yaitu bangunannya sendiri dan fondasi atau landasan di mana bangunan itu didirikan. Bangunan itu hanya dapat dipertanggungjawabkan keberadaannya sebagai bangunan jika memiliki fondasi yang kuat. Dengan demikian, bangunan itu dapat berdiri kokoh sepanjang zaman. Bangunan matematika juga dibangun berdasarkan landasan yang kokoh. Jadi, matematika tidak hanya berfungsi sebagai penyokong dalam bidang ilmu matematika, tetapi juga dapat digunakan dalam berbagai bidang. Manusia tidak akan terlepas dari matematika.

Matematika selama ini kerap dipandang sebagai mata pelajaran yang sulit oleh siswa. Hal ini dikarenakan pembelajaran matematika di sekolah terlalu bersifat formal dan sering berbeda dengan yang ditemukan sehari-hari. Tentunya guru dengan memahami karakteristik matematika dapat memberikan pembelajaran matematika yang tepat. Sehingga siswa tidak merasa bosan, kesulitan, dan bahkan tidak berfikir pembelajaran matematika tidak ada manfaatnya untuk kehidupan sehari-hari. Pengetahuan informal ini perlu diketahui oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran matematika di kelas. Sangat penting bila ilmu matematika yang terdapat dalam kebudayaan digali agar ilmu tersebut dapat digunakan untuk membantu siswa dalam mempelajari matematika di sekolah. Matematika juga dapat dipelajari dari kebudayaan yang ada di dalam masyarakat.

Kebudayaan sangat erat hubungannya dalam masyarakat. Herskovits dan Malinowski (dalam Latif, 2014) mengemukakan, bahwa segala sesuatu yang terdapat dalam masyarakat ditentukan oleh kebudayaan yang dimiliki oleh masyarakat itu sendiri. Kebudayaan berkaitan langsung dengan kegiatan sehari-hari dalam masyarakat. Masing-masing masyarakat mempunyai kebudayaan tersendiri. Kebudayaan tersebut dapat berupa adat istiadat, nilai moral, kesenian, bahkan dari kegiatan sehari-hari yang biasa dilakukannya.

Terdapat suatu opini masyarakat bahwa matematika tidak tampak secara langsung berpengaruh pada kegiatan sehari-hari. Davidson (1990) menemukan bahwa interaksi budaya asli dan ide-ide matematika dapat saling diperkuat karena penerapan kegiatan matematika peka budaya dapat membantu siswa untuk melihat relevansi matematika dalam budaya mereka dan membantu guru untuk menggunakan koneksi ini untuk mengajar lebih matematika. Dari pendapat di atas, tampak bahwa matematika sangat berperan dalam budaya masyarakat, khususnya pada kebiasaan setiap suku-suku masyarakat.

Berdasarkan penjelasan di atas, matematika sangat erat dengan kebiasaan yang ada pada masyarakat, khususnya masyarakat Jawa. Ilmu yang mengkaji keterkaitan antara matematika dan kebudayaan atau kegiatan sehari-hari dalam masyarakat yaitu etnomatematika. Tanpa disadari, dalam kegiatan sehari-hari masyarakat telah menggunakan konsep matematika baik kegiatan yang sederhana maupun kompleks. Beberapa kegiatan yang sederhana yang biasa ibu-ibu lakukan yaitu proses jual beli sayur-mayur. Dalam kegiatan jual beli mereka secara sadar dan tidak sadar menggunakan ilmu matematika yaitu aritmatika sosial. Terdapat pula kegiatan sederhana yaitu permainan anak petak umpet. Sebelum bermain mereka melakukan kegiatan *hompimpah* (dalam bahasa Jawa). Secara tidak sadar mereka menggunakan ilmu matematika yaitu peluang. Masih banyak lagi kegiatan sederhana dalam masyarakat Jawa yang menggunakan ilmu matematika.

Kegiatan kompleks terkait dengan etnomatematika yaitu kegiatan yang membutuhkan berbagai macam ilmu matematika. Salah satu kegiatan kompleks etnomatematika dalam masyarakat Jawa yaitu membangun rumah. Rumah merupakan kebutuhan primer manusia, sehingga membangun rumah merupakan

kegiatan yang sering dijumpai. Membangun rumah tidak terlepas dari ilmu matematika, misalnya untuk membuat lantai dari ubin, para tukang bangunan membutuhkan kegiatan mengukur panjang dan lebar suatu ruangan agar mereka mengetahui berapa ubin yang harus dibeli tanpa ada sisa maupun kekurangan. Dalam kegiatan tersebut para tukang bangunan menggunakan ilmu matematika yaitu persegi dan persegi panjang (segi empat). Selain itu, tukang bangunan dalam membangun rumah masih banyak membutuhkan pengukuran dan perhitungan terkait benda apapun yang dibutuhkan dalam membangun rumah.

Tukang bangunan masyarakat Jawa 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 *autodidak*, namun mereka dapat membangun rumah secara kokoh. Hal ini tak lepas dari peran penting matematika. Mereka secara sadar dan tidak sadar telah menggunakan banyak ilmu matematika. Mengukur sudut rumah agar siku-siku dengan ilmu matematika, walaupun alat yang mereka gunakan hanyalah berbahan tali. Dalam hal ini pengukuran sudut siku-siku dengan tali dapat dikaitkan dengan Teorema Pythagoras. Tidak hanya itu, tukang bangunan masyarakat Jawa sangat cepat dalam melakukan operasi bilangan matematika. Padahal, ketepatan menghitung sangat berpengaruh pada kekokohan rumah. Salah menghitung sedikitpun akan berakibat fatal. Namun faktanya, kecepatan menghitung yang dilakukan oleh tukang bangunan dapat dikatakan tepat terbukti dari berdirinya rumah-rumah yang dibangun sangatlah kokoh dan indah.

Aktivitas etnomatematika masyarakat Jawa dalam membangun rumah masih perlu diungkap, karena dalam membangun rumah memerlukan banyak penerapan matematika meliputi membilang, mengukur, dan menghitung. Akan dilakukan penelitian mengenai etnomatematika pada aktivitas tukang bangunan masyarakat Jawa. Pengungkapan aktivitas etnomatematika masyarakat Jawa digunakan untuk mengetahui keterkaitan antara ilmu matematika dengan matematika yang digunakan tukang bangunan masyarakat Jawa sehingga dalam pembelajaran matematika seorang pendidik dapat menggunakannya agar proses belajar

matematika lebih realistis. Etnomatematika sangat penting dalam kegiatan pembelajaran matematika agar siswa mengetahui kaitan antara matematika dengan kegiatan sehari-hari dan siswa juga dapat mengetahui kegiatan budaya yang ada di masyarakat sekitar. Selain itu, etnomatematika dapat merubah opini masyarakat yang menganggap matematika tidak berguna dalam kegiatan sehari-hari. Oleh karena itu diajukan penelitian berjudul “Etnomatematika pada Aktivitas Tukang Bangunan Masyarakat Jawa di Desa Kencong”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimanakah aktivitas etnomatematika pada tukang bangunan masyarakat Jawa di desa Kencong?
- 2) Bagaimanakah etnomatematika terhadap pembelajaran matematika pada tukang bangunan?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Sebagaimana rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mendeskripsikan aktivitas etnomatematika pada tukang bangunan masyarakat Jawa di desa Kencong;
- 2) Mendeskripsikan etnomatematika terhadap pembelajaran matematika pada tukang bangunan.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat untuk berbagai komponen, yaitu:

- 1) bagi guru, diharapkan guru yang terdapat pada masyarakat Jawa dapat melaksanakan pembelajaran matematika yang kontekstual berkaitan dengan aktivitas membangun rumah masyarakat Jawa;

- 2) bagi siswa, mengetahui keterkaitan antara kebudayaan masyarakat Jawa dengan matematika melalui pembelajaran matematika yang realistik;
- 3) bagi peneliti, mengetahui cara membilang, mengukur, dan menghitung tukang bangunan masyarakat Jawa. Selain itu dapat menunjukkan bahwa terdapat keterkaitan antara matematika dengan aktivitas sehari-hari yang ada di masyarakat Jawa;
- 4) bagi peneliti etnomatematika yang lain, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan bagi peneliti lain yang ingin mengungkapkan aktivitas etnomatematika kebudayaan-kebudayaan yang ada di daerah Jember maupun daerah lain sehingga aktivitas matematika dapat terungkap secara luas;
- 5) bagi masyarakat Jawa, mengetahui cara membilang, mengukur, dan menghitung yang digunakan oleh tukang bangunan dalam membangun rumah;
- 6) bagi pembaca, mengubah opini masyarakat bahwa tidak ada keterkaitan matematika dengan kegiatan sehari-hari.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Hakikat Matematika

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang universal, sebab matematika sangatlah bermanfaat dalam kehidupan. Seperti pendapat tiga orang calon guru yang disebutkan oleh Andrew Noyes (dalam Wijaya, 2012) dalam bukunya yang berjudul “*Rethinking School Mathematis*” yaitu matematika ada di sekitar kita. Kita sukai atau tidak, matematika ada di mana-mana. Seringkali secara tidak sadar kita sedang melakukan operasi matematika. Dalam hal ini, matematika sangatlah kompleks. Matematika dapat dikatakan sebagai bentuk aktivitas manusia. Menurut Soedjadi (2000: 11) beberapa definisi matematika antara lain:

- a. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis;
- b. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi;
- c. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logis dan berhubungan dengan bilangan;
- d. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk;
- e. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logis;
- f. Matematika adalah pengetahuan tentang aturan-aturan yang ketat.

Menurut Meysa (2013) matematika berasal dari bahasa Yunani *Mathematikos* yang artinya ilmu pasti, matematika adalah ilmu yang mempelajari tentang besaran, struktur, bangun ruang, dan perubahan-perubahan pada suatu bilangan. Matematika mencakup prosedur operasional yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terkait mengenai bilangan. Matematika merupakan salah satu ilmu yang banyak dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum matematika digunakan dalam perdagangan, pertukangan, dan lain-lain.

Berbagai ahli berpendapat tentang pendefinisian matematika, namun sampai saat ini belum ada definisi formal dalam kesepakatan yang bulat. Matematika menurut beberapa ahli yang disebutkan oleh Jainuri: Johnson dan Rising (1972) mengatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat. Reys dkk (1984) mengemukakan bahwa matematika adalah telaah tentang pola berpikir, suatu jalan atau pola berpikir, suatu seni, suatu bahasa dan suatu alat. Hudoyo (1979) mengemukakan bahwa hakikat matematika berkenaan dengan ide-ide, struktur-struktur dan hubungan-hubungannya yang diatur menurut urutan yang logis. Klein (1973) menyatakan bahwa matematika bukan pengetahuan menyendiri yang dapat sempurna karena dirinya sendiri, tetapi adanya matematika itu terutama untuk membantu dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam.

Berdasarkan pendapat di atas matematika merupakan pola berpikir sistematis dan logis yang dapat membantu dan memahami aktivitas manusia. Matematika tidak hanya tentang bilangan-bilangan dengan operasinya, melainkan juga tentang unsur matematika yang dapat bermanfaat dalam menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan alam.

Meskipun matematika belum terdefiniskan secara formal, matematika dapat dikenal berdasarkan karakteristiknya. Karakteristik matematika dapat dipahami melalui hakikat matematika. Menurut Soedjadi (2000: 13) beberapa karakteristik matematika adalah memiliki objek kajian abstrak, bertumpu pada kesepakatan, berpola pikir deduktif, memiliki simbol yang kosong dari arti, memperhatikan semesta pembicaraan, dan konsisten dalam sistemnya. Karakteristik di ataslah yang membedakan matematika dengan ilmu pengetahuan lain. Matematika merupakan ilmu pasti karena sudah terdapat kesepakatan terlebih dahulu melalui istilah ataupun konsep-konsep.

Menurut Purba (2014) matematika sendiri dibagi menjadi beberapa cabang ilmu yaitu aljabar, aritmatika, geometri, trigonometri, kalkulus. Berikut mengenai penjelasan cabang matematika:

#### 1) Aljabar

Aljabar merupakan salah satu cabang penting dalam ilmu matematika. Aljabar berkenaan dengan penggunaan variabel (peubah), baik berupa huruf-huruf atau lambang-lambang lainnya. Ikatan antar variabel satu dan variabel lainnya dinyatakan dengan bilangan dan operasi bilangan. Operasi hitung aljabar mencakup penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan perpangkatan dalam bentuk aljabar.

#### 2) Aritmatika

Aritmatika merupakan ilmu hitung yang mempelajari operasi dasar bilangan. Operasi dasar aritmatika adalah penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Yang dipelajari dalam aritmatika seperti bilangan asli, bilangan bulat, bilangan rasional, dan bilangan real.

#### 3) Geometri

Geometri merupakan salah satu cabang ilmu matematika. Geometri berasal dari bahasa Yunani, *geo* yang berarti bumi dan *metri* yang berarti mengukur. Geometri mempelajari tentang bentuk, bangun ruang, sudut, garis, dan sebagainya. Dalam geometri mengenal dimensi 2 dan dimensi 3. Bangun dalam dimensi 2 seperti persegi, segitiga, lingkaran, trapezium, layang-layang, dan lain-lain. Dalam bangun dimensi 3 kita mempelajari tentang kubus, balok, bola, tabung, kerucut, prisma, dan lain-lain.

#### 4) Trigonometri

Trigonometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *trigono* artinya “tiga sudut” dan *metro* artinya “mengukur”. Jadi trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang berhadapan dengan sudut segitiga dan fungsi trigonometric, seperti sinus, kosinus, dan tangen.

#### 5) Kalkulus

Secara bahasa *calculus* (bahasa latin) artinya batu kecil untuk menghitung. Cabang matematika yang mencakup limit, turunan, integral, dan deret tak hingga. Contoh dalam kehidupan sehari-hari

kecepatan sesaat, percepatan sesaat. Dalam kalkulus juga mempelajari limit fungsi, diferensial, dan integral.

Adams dan Hamm (dalam Wijaya, 2012) menyebutkan empat macam pandangan tentang posisi dan peran matematika, yaitu:

- 1) Matematika sebagai suatu cara untuk berpikir  
Pandangan ini berawal dari bagaimana karakter logis dan sistematis dari matematika berperan dalam proses mengorganisasi gagasan, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan antardata;
- 2) Matematika sebagai suatu pemahaman tentang pola dan hubungan (*pattern and relationship*)  
Dalam mempelajari matematika, perlu menghubungkan suatu konsep matematika dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki;
- 3) Matematika sebagai suatu alat (*mathematics as a tool*)  
Banyak konsep matematika yang bisa kita temukan dan gunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik secara sadar maupun tidak. Selain aspek matematika pada masa sekarang, perkembangan matematika juga sebenarnya disebabkan adanya kebutuhan manusia;
- 4) Matematika sebagai bahasa atau alat untuk berkomunikasi  
Matematika merupakan bahasa yang paling universal karena symbol matematika memiliki makna yang sama untuk berbagai istilah dari bahasa yang berbeda.

Matematika merupakan dasar dari ilmu pengetahuan lainnya. Itulah mengapa matematika sangat penting dalam kehidupan manusia, baik dalam belajar, maupun kegiatan sehari-hari.

## 2.2 Etnomatematika

Matematika tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari, karena matematika secara tidak sadar digunakan oleh masyarakat luas. Kegiatan sehari-hari tersebut menjadi suatu budaya pada kelompok tertentu. Maka dari itu, matematika tidak terlepas dengan budaya. Menurut D' Ambrosio (dalam Rachmawati, 2012) "*I have been using the word ethnomathematics as modes, styles, and techniques (tics) of explanation, of understanding, and of coping with the natural and cultural environment (mathema) in distinct cultural systems (ethno)*". Artinya: "saya telah menggunakan kata etnomatematika sebagai mode,

gaya, dan teknik (*tics*) menjelaskan, memahami, dan menghadapi lingkungan alam dan budaya (*mathema*) dalam sistem budaya yang berbeda (*ethnos*).

Etnomatematika dapat diartikan dari beberapa kata, yaitu: *ethnos* yang berarti dalam lingkungan budaya, *mathema* yang berarti sesuatu yang berkaitan dengan matematika, dan *tics* yang berarti teknik menghitung.

Menurut Glorin dan Ascher (dalam Yusuf, 2010) *Ethnomathematics refers to the study of mathematical practices of specific cultural groups in the course of dealing with their environmental problems and activities*. Etnomatematika mengacu pada studi praktek matematika kelompok budaya tertentu dalam hal berurusan dengan masalah dan aktivitas lingkungan. Awalan “*ethno*” mengacu pada pengidentifikasian kelompok-kelompok budaya, seperti suatu suku masyarakat, kelas profesional, dan lain-lain termasuk bahasa dan aktivitas sehari-hari. “*mathema*” berarti menjelaskan, memahami, mengelola kegiatan sehari-hari khususnya menghitung, mengukur, mengklasifikasi yang model rumus yang timbul di masyarakat.

Menurut Rachmawati (2012) Etnomatematika didefinisikan sebagai cara-cara khusus yang dipakai oleh suatu kelompok budaya atau masyarakat tertentu dalam aktivitas matematika.

Menurut Hartoyo (dalam Safitri, dkk, 2015) istilah etnomatematika digunakan untuk menunjuk matematika yang terdapat dalam lingkungan masyarakat, berkaitan dengan latar belakang sosial, ekonomi, dan budaya suatu masyarakat.

Dari beberapa pendapat mengenai etnomatematika di atas, etnomatematika adalah matematika yang timbul dan berkembang dalam masyarakat sesuai dengan kebutuhan sehari-hari pada kebudayaan setempat.

Etnomatematika mempunyai peranan penting dalam pembelajaran matematika di sekolah. Siswa dapat mengetahui penerapan matematika dengan kebudayaan setempat. Menurut Sardiyo (dalam Mastur, 2014) Dalam pembelajaran berbasis etnomatematika, lingkungan belajar akan berubah menjadi lingkungan yang menyenangkan bagi guru dan siswa, yang memungkinkan guru dan siswa berpartisipasi aktif berdasarkan budaya yang sudah mereka kenal,

sehingga dapat diperoleh hasil belajar yang optimal. Aktivitas masyarakat yang memuat etnomatematika dapat dikembangkan sebagai pembelajaran matematika yang kontekstual-realistik. Menurut Rachmawati (2012) hasil penelitian etnomatematika dapat dijadikan untuk:

- a. Ide alternatif pembelajaran matematika di luar kelas;
- b. Perkenalan pada pembelajaran matematika di kelas sebagai modal awal mengajarkan konsep matematika kepada siswa;
- c. Bahan rujukan untuk menyusun soal pemecahan masalah matematika kontekstual.

Etnomatematika dapat diperkenalkan kepada siswa sebagai alternatif media pembelajaran konkrit terkait konsep matematika yang akan dipelajari. Materi matematika yang dianggap potensial untuk dikembangkan di sekolah menurut Bishop (dalam Hartoyo, 2012) antara lain: menghitung-membilang, penentuan lokasi, mengukur, mendesain, bermain, dan menjelaskan.

Tujuan dari kajian etnomatematika menurut Suwarsono (2015):

- 1) Agar keterkaitan antara matematika dan budaya bisa lebih dipahami, sehingga persepsi siswa dan masyarakat tentang matematika menjadi lebih tepat, dan pembelajaran matematika bisa lebih disesuaikan dengan konteks budaya siswa dan masyarakat, dan matematika bisa lebih mudah dipahami karena tidak lagi dipersepsikan sebagai sesuatu yang 'asing' oleh siswa dan masyarakat;
- 2) Agar aplikasi dan manfaat matematika bagi kehidupan siswa dan masyarakat luas lebih dapat dioptimalkan, sehingga siswa dan masyarakat memperoleh manfaat yang optimal dari kegiatan belajar matematika.

Dengan demikian, sebagai hasil dari sejarah budaya, matematika dapat memiliki bentuk yang berbeda-beda dan berkembang sesuai dengan masyarakat pemakainya. Etnomatematika menggunakan ilmu matematika secara luas yang terkait dengan berbagai aktivitas matematika, meliputi aktivitas membilang,

mengukur, menghitung, dan lain sebagainya. Membilang mempunyai pengertian suatu cara untuk dapat menentukan banyaknya benda atau sesuatu yang ingin diketahui jumlahnya (eksak). Mengukur mempunyai pengertian membandingkan sesuatu yang diukur dengan besaran sejenis yang ditetapkan sebagai satuan ukur. Menghitung mempunyai pengertian hasil dari hubungan data-data pengukuran.

Salah satu contoh aktivitas etnomatematika pada masyarakat Jawa adalah aktivitas membangun rumah. Pada aktivitas membangun rumah tersebut salah satu contoh kegiatan etnomatematika terlihat ketika tukang bangunan memasang ubin rumah. Mereka mengukur panjang dan lebar suatu ruangan. Misal suatu ruangan mempunyai panjang  $3m$  dan lebar  $3m$ . Mereka secara cepat dapat menentukan harus membeli ubin sebanyak 9 karton dengan menghitung panjang dan lebar.

### 2.3 Aktivitas Tukang Bangunan

Beberapa aktivitas oleh tukang bangunan yaitu membilang, mengukur, dan menghitung. Membilang mempunyai pengertian suatu cara untuk dapat menentukan banyaknya benda atau sesuatu yang ingin diketahui jumlahnya (eksak). Mengukur mempunyai pengertian membandingkan sesuatu yang diukur dengan besaran sejenis yang ditetapkan sebagai satuan ukur. Menghitung mempunyai pengertian hasil dari hubungan data-data pengukuran. Ketiga aktivitas tersebut sering digunakan oleh tukang bangunan.

Menurut Irawan (2009) bahwa tahap-tahap pembangunan adalah sebagai berikut:

#### (1) Survei

Langkah awal yang harus dilakukan dalam pembangunan rumah adalah survei. Hal-hal yang termasuk kegiatan survey dalam pembangunan rumah tinggal adalah survei lokasi, survei material, survei lingkungan. Masyarakat yang berniat membangun rumah dan belum memiliki lahan sebaiknya melakukan survei dan memilih lahan yang cocok untuk tempat tinggal. Sementara masyarakat yang sudah memiliki lahan, langkah selanjutnya adalah menentukan posisi dan tata letak rumah, mengukur lahan yang terpakai, dan menentukan saluran pembuangan limbah. Memilih tempat pembelian material

yang terdekat dengan lokasi pembangunan adalah langkah yang terbaik demi kelancaran aktivitas pembangunan tersebut. Hal ini merupakan salah satu langkah penghematan biaya pengeluaran tak terduga. Survei lingkungan sangat berarti bagi perkembangan ikatan sosial antar-anggota masyarakat di sekitarnya. Lingkungan juga mempengaruhi posisi dan tata letak bangunan rumah tinggal.

### (2) Perencanaan Pembangunan Rumah

Setelah mendapatkan data-data akurat dan lengkap dari hasil survei, langkah selanjutnya adalah perencanaan pembangunan rumah yang meliputi tahap mendesain bangunan, menghitung RAB, dan pelaksanaan pembangunan. Mendesain bangunan adalah proses membentuk ide-ide dan seni, sehingga tercipta gambar rencana dan gambar kerja. Dengan desain bangunan akan mendapatkan bentuk dan tipe rumah yang sesuai dengan keinginan, baik dari segi interior maupun eksterior. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah tolak ukur dalam perencanaan pembangunan. Dengan RAB dapat mengukur kemampuan materi dan menghitung jenis-jenis material dalam membangun rumah tinggal, sehingga biaya yang dikeluarkan lebih terarah dan sesuai dengan yang direncanakan. Tahap selanjutnya yaitu tahap pelaksanaan pembangunan. Tahap pelaksanaan pembangunan disebut juga dengan proses pembuatan (pembentukan) rumah berdasarkan gambar rencana dan gambar kerja. Pada tahap ini semua elemen pendukung berkonsentrasi pada pembangunan rumah, baik pemilik, tukang, maupun pekerja. Semua material dan alat bantu yang dibutuhkan harus tersedia di lokasi agar proses pembangunan rumah berjalan lancar dan sesuai dengan waktu yang direncanakan.

### (3) Pekerjaan Pendahuluan

Pekerjaan pendahuluan merupakan pekerjaan utama dalam mempersiapkan faktor-faktor pendukung sejak awal pelaksanaan sampai akhir pelaksanaan pembangunan. Pekerjaan pendahuluan mencakup beberapa jenis-jenis pekerjaan yaitu pekerjaan pembersihan lokasi, pembuatan bedeng dan gudang, persiapan listrik dan air kerja, dan pemasangan *bouw plank*. Pembersihan

lokasi bertujuan menjaga kestabilan tanah dari unsure-unsur yang bisa membusuk, sehingga tidak terjadi penurunan permukaan tanah akibat pembebanan. Kemudian pembuatan bedeng dan gudang, bedeng merupakan tempat tinggal sementara bagi tukang dan pekerja selama pelaksanaan pembangunan. Gudang merupakan tempat penyimpanan material, seperti semen, baut, *fitting* pipa, dan jenis material yang tidak tahan terhadap kondisi alam. Bedeng dan gudang dibuat di atas lahan yang tidak mengganggu tata letak ruangan, sehingga tukang dan pekerja bisa bekerja dengan leluasa. Material yang dibutuhkan dalam pembuatan bedeng dan gudang diantaranya balok kayu, triplek, papan, dan atap seng atau asbes. Selanjutnya persiapan listrik dan air kerja. Penyediaan listrik untuk keperluan pembangunan rumah, disarankan berasal dari sumber listrik terdekat agar biaya instalasinya murah. Sementara itu, jika di lokasi sulit untuk mendapat sumber air, harus melakukan pengeboran titik air yang kemudian disedot menggunakan *jet pump*. Titik air tersebut dapat digunakan saat pelaksanaan pembangunan sekaligus untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari penghuni rumah. sebelum dilakukan penggalian fondasi, disarankan membuat *bouw plank* dengan cara menarik garis lurus sepanjang lahan yang akan dibangun menggunakan benang, papan, dan tiang pancang berupa kayu balok 4/6 cm. pemasangan *bouw plank* berdasarkan ukuran dan tata letak ruangan di gambar denah dan ditandai dengan cat warna terang pada papan *bouw plank*. Satuan dalam perhitungan pemasangan *bouw plank* adalah m.

#### (4) Pemasangan Fondasi

Selanjutnya yaitu pemasangan fondasi. Fondasi termasuk struktur inti bangunan. jenis dan tipe fondasi sangat beragam, diantaranya fondasi menerus, fondasi telapak, tiang pancang, *bor pile*, dan fondasi sumuran. Beberapa tahap pekerjaan yang termasuk dalam pekerjaan pembuatan fondasi adalah pekerjaan penggalian tanah untuk fondasi, mengurug bagian bawah fondasi dan bawah lantai dengan pasir, lantai kerja, memasang fondasi batu kali, urugan tanah galian, meninggikan elevasi lantai, dan pemasangan fondasi telapak. Penggalian tanah untuk fondasi berdasarkan ukuran dan garis lurus benang

pada pemasangan *bouw plank*, pekerjaan penggalian tanah fondasi dapat dilakukan sesuai dengan jenis dan kegunaan fondasi tersebut. Satuan dalam perhitungan pekerjaan penggalian fondasi adalah  $m^3$ . pasir urug berada di atas permukaan tanah asli, baik pada fondasi maupun pada lantai bangunan. urugan pasir berfungsi menstabilkan permukaan tanah asli dan menyebarkan beban, sehingga beban yang dipikul permukaan tanah merata. Ketebalan urugan pasir yang dipadatkan 5-10 cm sesuai dengan kondisi tanah. Satuan dalam perhitungan urugan pasir adalah  $m^3$ . Lantai kerja terletak di bawah fondasi, baik fondasi batu kali maupun fondasi telapak., dan di atas pasir urug dengan ketebalan 3-5 cm. bahan-bahan dalam pekerjaan lantai kerja adalah semen, pasir, dan split dengan perbandingan 1:4:5. Satuan dalam perhitungan pekerjaan lantai kerja adalah  $m^3$ . pemasangan fondasi batu kali berfungsi untuk memikul beban yang bekerja di atasnya, baik beban vertical maupun beban horizontal. Batu kali harus ditata dengan rapi agar ruang geraknya kecil dan rongga-rongga yang kosong diisi dengan adukan semen pasir dengan perbandingan 1:5. Satuan dalam perhitungan pasang fondasi batu kali adalah  $m^3$ . cara perhitungan volume pekerjaan fondasi batu kali terbagi menjadi dua luasan, yaitu persegi panjang dan segitiga. Setelah pemasangan fondasi batu kali, pekerjaan selanjutnya adalah mengurug kembali tanah galian di sela-sela pasangan batu kali dan tanah yang tegak lurus. Pemadatan tanah urugan dilakukan minimum tiga kali. Satuan dalam perhitungan pekerjaan urugan tanah galian adalah  $m^3$ . Jika permukaan tanah asli lebih rendah daripada lantai yang direncanakan, berarti harus dilakukan peninggian elevasi lantai. Meratakan elevasi lantai dapat menggunakan puing-puing dan tanah urug dengan rutinitas pemadatan yang tinggi. Satuan dalam perhitungan pekerjaan peninggian elevasi lantai adalah  $m^3$ . Fondasi telapak berfungsi memperkokoh struktur bangunan, memikul beban vertikal seperti beban mati dan beban hidup. Serta beban horizontal gempa dan angin. Satuan dalam perhitungan fondasi telapak adalah  $m^3$ . Dalam perhitungan volume fondasi telapak terbagi beberapa luasan yaitu luasan persegi empat dan segitiga.

(5) Pekerjaan beton.

Penggunaan beton untuk konstruksi struktur bangunan hingga decade terakhir ini menunjukkan perkembangan yang cepat, misalnya untuk struktur bangunan gedung, jembatan, jalan, dan fondasi. Beton berfungsi memikul beban vertical dan horizontal, selanjutnya menguraikannya ke permukaan tanah. Bahan-bahan dalam pembuatan beton adalah air, semen, split, dan pasir. Satuan dalam perhitungan pekerjaan beton adalah  $m^3$ . Jenis-jenis pekerjaan yang termasuk pekerjaan beton dalam pembangunan rumah adalah beton sloof 15/15, beton kolom utama 15/25, beton kolom praktis 13/13, ring balk 13/13, dak beton  $t=10cm$ , konsol kanopi beton teras  $t=6cm$ , dan list plank beton  $t=6cm$ .

(6) Pemasangan Bata Merah dan Pemelesteran

Dinding bata merah berfungsi membatasi tata letak antara ruangan dalam rumah dan bagian luar rumah. sebagai penyikat dan perekat antar bata merah adalah adukan semen dan pasir dengan perbandingan 1:5. Pasangan dinding bata merah terletak di atas beton sloof. Satuan dalam perhitungan pasang dinding bata merah adalah  $m^2$ . Sebelum volume pasangan dinding bata merah dihitung, terlebih dahulu dihitung luas lubang jendela dan pintu. Pemelesteran dan pengacian berfungsi sebagai pelindung dinding batu bata dari cuaca agar tahan lama. Bahan-bahan yang termasuk dalam campuran pelesteran adalah semen dan pasir pasang dengan perbandingan 1:5 dan acian hanya terbuat dari material semen. Sebelum menghitung volume pekerjaan pelesteran terlebih dahulu harus menghitung luas dinding bata merah yang tidak memungkinkan untuk dipelester atau berbatasan langsung dengan dinding bata rumah orang lain. Satuan dalam perhitungan pekerjaan pelesteran dan acian adalah  $m^2$ .

(7) Jenis dan Pekerjaan Pemasangan Kusen dan Pintu

Material kusen untuk pembangunan rumah tinggal sampai saat ini masih banyak yang berasal dari kayu, yakni dari kayu kelas 1-3. daun pintu dan jendela pun masih berasal dari kayu. pekerjaan pemasangan kusen dan daun pintu tidak dapat dipisahkan karena keduanya mempunyai peranan dan fungsi yang saling berkaitan. Pemasangan kusen dan pintu yang digunakan dalam

pembangunan rumah menggunakan jenis kayu kamper samarinda *oven* dengan *finishing melamic gloss* warna *cocoa brown*. Item-item pekerjaan yang termasuk dalam pekerjaan pemasangan kusen dan pintu diantaranya pemasangan kusen kayu kamper 6/12, pemasangan daun pintu panel dan jendela, pemasangan kaca polos 6 mm, pemasangan pelengkapan pintu, dan pemasangan perlengkapan jendela.

(8) Pekerjaan Pembuatan dan Pemasangan Kayu Kap dan Atap

Material penutup rumah beragam jenisnya, antara lain asbes, seng, genting, zingalum, atau *multiroof* dengan rangka atap sesuai dengan jenisnya. Dalam pembangunan material atap yang digunakan adalah genting dengan rangka atap balok kayu. kayu kap terletak di bagian atas dinding rumah yang berfungsi sebagai rangka atap untuk memikul beban genting. Kayu kap terdiri dari balok kayu kuda-kuda, balok kayu gording, balok kayu jurai dalam, balok kayu jurai luar, dan balok kayu dinding (talang air hujan). Pekerjaan pembuatan atap terdiri dari pemasangan genting, serta pemasangan rangka kaso 5/7 dan reng  $\frac{3}{4}$ . Satuan dalam perhitungan pekerjaan kayu kap dan atap adalah  $m^3$ . Pekerjaan bagian atas dinding rumah terdiri dari beberapa item yaitu pekerjaan pembuatan dan pemasangan kuda-kuda kayu kamper, pekerjaan pembuatan dan pemasangan kaso 5/7 dan reng  $\frac{3}{4}$ , pekerjaan pembuatan dan pemasangan papan *list plank*, pasang pembuatan serta pemasangan papan dan karet talang air, pasang pembuatan atap genting., dan pekerjaan pembuatan dan pemasangan bubungan beton.

(9) Pembuatan dan Pemasangan Plafon

Material yang digunakan dalam pembuatan plafon adalah papan gypsum dengan rangka *hollow* 2 x 4 cm dan penggantung besi root. Plafon berfungsi melindungi perabotan rumah dari debu-debu yang masuk melalui atap genting. Selain fungsi utamanya tersebut, plafon juga memperindah langit-langit rumah. pekerjaan plafon bagian dari pekerjaan interior yang bisa didesain sesuai dengan pola yang diinginkan. Item-item yang termasuk dalam pekerjaan plafon adalah pembuatan dan pemasangan rangka plafon, pemasangan plafon gypsum, dan pemasangan lis plafon.

(10) Pekerjaan dan pemasangan keramik

Keramik merupakan salah satu material yang sering digunakan untuk lantai dan dinding rumah. Beberapa jenis ukuran keramik yang digunakan dalam pekerjaan lantai dan dinding adalah keramik 40/40, keramik 20/20, dan dinding keramik 20/25. Item-item yang termasuk dalam pekerjaan keramik ini adalah pemasangan lantai keramik 40/40, pemasangan lantai keramik 20/20, pemasangan dinding keramik 20/25, pemasangan *plint* keramik 10/40. Keramik 40/40 digunakan hampir diseluruh lantai ruangan, kecuali lantai kamar mandi (KM) atau WC. Keramik lantai dipasang pada permukaan pasir urug di atas permukaan tanah padat menggunakan adukan semen dan pasir dengan perbandingan 1:3. Keramik lantai merupakan bagian dari pekerjaan interior yang berfungsi memperindah tampilan lantai rumah. satuan dalam perhitungan pasang lantai keramik adalah  $m^2$ . Keramik 20/20 digunakan untuk pemasangan keramik kamar mandi (KM) dan WC. Keramik 20/25 dipasang di dinding-dinding yang sering basah atau terkena air, yakni dinding kamar mandi atau WC dan dinding dapur. Keramik ini berfungsi melindungi dinding dari air. Plin keramik dipasang di setiap ujung dinding dengan lantai dengan ketinggian 10 cm dari lantai. Plin berfungsi menghalangi perabot rumah tangga agar tidak menyentuh dinding. Satuan dalam perhitungan pasang plin keramik adalah  $m$ .

(11) Pekerjaan Sanitari

Pekerjaan sanitari adalah pekerjaan yang berhubungan dengan pemasangan perlengkapan-perengkapan kamar mandi (WC) dan dapur yang sifatnya basah, seperti kloset, bak air, *floor drain*, wastafel, dan *kitchen sink*.

(12) Pekerjaan Instalasi Air

Instalasi air berfungsi sebagai saluran air bersih dan air kotor melalui pipa-pipa yang disediakan. Dengan demikian, instalasi air terbagi menjadi dua bagian, yaitu instalasi air bersih dan instalasi air kotor. Instalasi air bersih menggunakan pipa ½". Sementara itu, instalasi air kotor menggunakan pipa 3" dan pipa 4". Item-item yang termasuk dalam pekerjaan instalasi air meliputi

pekerjaan bengeboran titik air, pekerjaan saluran pembuangan, pekerjaan saluran air bersih, serta pembuatan *septic tank* dan rembesan.

#### (13) Instalasi Listrik

Dalam pekerjaan instalasi listrik ada beberapa item yang termasuk dalam subpekerjaan yaitu instalasi stop kontak, instalasi titik lampu, instalasi sakelar, dan penyambungan daya ke PLN. Satuan dalam perhitungan pekerjaan instalasi listrik adalah titik.

#### (14) Pengecatan

Pengecatan merupakan pekerjaan *finishing* pada interior dan eksterior dengan maksud memperindah dinding khususnya dan rumah keseluruhan. Jenis cat yang digunakan untuk dinding dalam dan dinding luar berbeda-beda. Cat yang digunakan untuk dinding dalam dan plafon umumnya satu jenis, yaitu cat tembok. Sementara itu, cat yang digunakan untuk dinding luar adalah cat *water shield* yang mempunyai daya rekat tinggi dan tahan terhadap cuaca. Cat minyak dan melamik digunakan khusus untuk kayu dan besi. Satuan dalam perhitungan pengecatan adalah  $m^2$ .

Beberapa item pekerjaan yang termasuk dalam pekerjaan pengecatan antara lain pekerjaan pengecatan dinding dalam dan plafon, pekerjaan pengecatan dinding luar, pekerjaan cat kayu, pengecatan melamik, pekerjaan *waterproofing*, dan pengecatan ter residu anti rayap.

Terdapat 5 cabang matematika, yaitu aljabar, aritmatika, geometri, trigonometri, dan kalkulus. Aktivitas tukang bangunan terkait dengan membilang, mengukur, dan menghitung dapat diklasifikasikan dalam cabang matematika. Berikut adalah klasifikasi beberapa aktivitas tukang bangunan membilang, mengukur, dan menghitung dalam cabang matematika berdasarkan aktivitas tukang bangunan di atas:

Indikator Cabang Matematika	Membilang	Mengukur	Menghitung
Aljabar			Pembelian bata
			Waktu yang dibutuhkan pekerja
			Pembelian pasir dan semen
			Pembelian cat
			Pembelian genteng
			Pembelian ubin
Aritmatika	Penyebutan bilangan dan satuan		Biaya pengeluaran
			Biaya pekerja
Geometri		Kayu untuk atap	Pembuatan atap
			Pemasangan bata
		Panjang, lebar, dan tinggi ruangan	Pemasangan genteng
			Pemasangan ubin
Trigonometri		Kayu untuk kuda-kuda atap	Kuda-kuda atap (Teorema Pythagoras)

Aktivitas matematika membilang misalnya ketika tukang bangunan mengatakan “butuh seribu bata”, “lima ratus genteng”, “50 karton ubin”, “satu meter kayu”, dan lain-lain. Aktivitas mengukur oleh tukang bangunan nampak ketika tukang bangunan mengukur panjang dan lebar tanah, mengukur kayu, mengukur panjang dan lebar suatu ruangan, mengukur kemiringan atap, dan lain-lain. Aktivitas menghitung oleh tukang bangunan nampak ketika tukang bangunan

mengoperasikan hasil pengukuran panjang dan lebar suatu ruangan, menghitung pembelian ubin, menghitung pembelian genteng, menghitung biaya untuk pekerja, menghitung waktu yang dibutuhkan pekerja, menghitung jumlah biaya pengeluaran, menghitung pembelian bata, memperkirakan pembelian pasir, dan semen, memperkirakan pembelian cat, memperkirakan penggunaan kayu.

Beberapa aktivitas etnomatematika mengukur dan menghitung dalam membangun rumah dapat dijelaskan sebagai berikut:

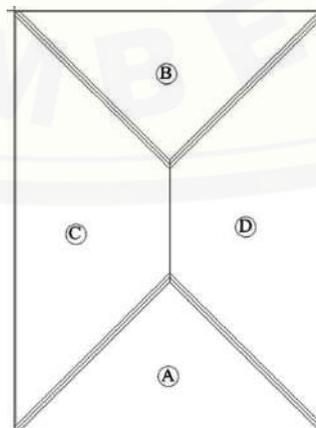
a. Mengukur kemiringan atap

Minimal kemiringannya adalah 30 derajat, rata-rata dibuat dengan kemiringan 35 derajat. Jika lebih landai dari itu maka diperlukan atap tambahan dibawahnya, misalnya dengan memasang plastic tebal (Ahadi, 2013). Dalam membuat atap, diterapkan Teorema Pythagoras untuk menentukan kemiringannya. Cara yang digunakan yaitu mengukur panjang rumah kemudian dibagi 2, mengukur tinggi yang diinginkan. Hasil pengukuran panjang dan tinggi tersebut dihitung dengan Pythagoras;

b. Mengoperasikan hasil pengukuran panjang dan lebar suatu ruangan

Mengoperasikan hasil pengukuran panjang, lebar, dan tinggi suatu ruangan secara umum melibatkan operasi perkalian, penjumlahan, luas segi empat, dan lain-lain. Operasi hitung ini digunakan untuk pemasangan bata, ubin, dan lain-lain;

c. Menghitung pembelian genteng



Gambar 2.1 Gambar Denah Atap Limas

Luas atap segitiga  $A=B$  dihitung menggunakan rumus luas segitiga  
Luas atap segitiga  $C=D$  dihitung menggunakan rumus luas trapesium  
Setelah diperoleh luas atap keseluruhan, langkah selanjutnya yaitu mengetahui ukuran genteng karena jenis genteng berbeda-beda. Kemudian menentukan kebutuhan genteng dalam satuan meter persegi. Jadi kebutuhan genteng seluruhnya adalah luas total dikalikan dengan kebutuhan genteng per meter persegi (Tukiman, 2016);

d. Menghitung pembelian ubin

Perhitungan pembelian ubin membutuhkan operasi hitung penjumlahan dan perkalian. Beberapa langkah dalam menghitung kebutuhan ubin yaitu, mengukur panjang dan lebar lantai yang akan diaplikasikan dengan ubin dalam satuan meter, menghitung luas lantai dalam satuan meter persegi dengan menggunakan rumus luas segi empat, menghitung jumlah kebutuhan keramik dalam satuan meter persegi luas lantai, menambah 5% ubin sebagai cadangan. Ubin dijual per karton dalam satuan meter persegi;

e. Menghitung biaya untuk pekerja

Aktivitas menghitung biaya untuk pekerja menggunakan perbandingan senilai. Semakin banyak pekerja maka semakin besar biaya yang dikeluarkan;

f. Menghitung waktu yang dibutuhkan pekerja

Pada aktivitas menghitung waktu yang dibutuhkan, tukang bangunan menggunakan perbandingan berbalik nilai. Semakin banyak tukang bangunan, waktu yang dibutuhkan untuk membangun rumah semakin sedikit;

g. Menghitung jumlah biaya pengeluaran

Dalam proses membangun rumah, tukang bangunan mencatat biaya pengeluaran dengan dipantau oleh pemilik rumah. Pada perhitungan biaya pengeluaran terdapat aktivitas menghitung berupa operasi perkalian dan penjumlahan;

h. Menghitung pembelian bata

Contoh jumlah pasangan batu bata ukuran panjang 20 cm, lebar 10 cm, tebal 5 cm dalam  $1 \text{ m}^2$  membutuhkan batu bata 70 buah. Dari satuan tersebut dapat dijadikan acuan untuk menghitung kebutuhan pasangan batu bata dengan satuan yang lebih luas misalnya sebuah pekerjaan dengan ukuran  $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  dengan ketinggian pasangan dinding batu bata 3 m. Ruangan tersebut dapat dirinci sebagai 4 buah persegi empat ukuran  $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  maka volume pekerjaan pasangan dinding dapat dihitung dengan cara  $4 \text{ buah} \times 3 \text{ m} \times 3 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$ . Kemudian dihitung kebutuhan per  $\text{m}^2$  adalah 70 buah maka untuk  $36 \text{ m}^2$  dibutuhkan sebanyak  $36 \times 70 = 2520$  buah batu bata (Ahadi, 2011);

i. Memperkirakan pembelian pasir, dan semen

Aktivitas dalam pencampuran semen, dan pasir melibatkan konsep perbandingan. Analisa kebutuhan bahan pada pasangan dinding batu bata dengan perbandingan adukan 1 semen : 5 pasir dalam  $\text{m}^2$ . Kebutuhan pasir sebanyak  $0,05 \text{ m}^3$  per  $\text{m}^2$ . Misal total luas adalah  $18 \text{ m}^2$  maka total kebutuhan pasir sebanyak  $18 \times 0,05 = 0,9$ . Toko bangunan menjualnya dalam satuan truck colt kapasitas  $1 \text{ m}^3$ , maka dapat dihitung jumlah pasir yang dibeli yaitu  $0,9 \text{ m}^3 : 1 \text{ m}^3 = 0,9$  truck colt. Perhitungan kebutuhan semen sama dengan menghitung kebutuhan pasir yaitu dengan koefisien analisa harga satuan semen per  $\text{m}^2$  dikalikan volume luas dinding yang akan dipasang. Kebutuhan semen sebanyak 9,68 kg per  $\text{m}^2$ . Jika luas total  $18 \text{ m}^2$  maka total kebutuhan semen adalah  $9,68 \times 18 = 174,24$ . Kebutuhan semen dalam satuan zak jika isi per kantong 50 kg, maka kebutuhan  $174,24 : 50 = 3,4848$  zak (Ahadi, 2012);

j. Memperkirakan pembelian cat

Dalam memperkirakan kebutuhan cat, dapat melibatkan perhitungan luas segi empat, dan operasi hitung perkalian, penjumlahan, pengurangan. Mengukur panjang dan tinggi setiap dinding dan menghitung luasnya dengan rumus segi empat. Bila terdapat jendela atau pintu dihitung pula luasnya, lalu luas dinding dikurangi luas pintu

atau jendela. Pada kaleng cat biasanya sudah dicantumkan luasan maksimal yang diperoleh melalui satu kaleng, sehingga dapat dihitung banyak kaleng cat yang dibutuhkan dengan operasi perkalian;

k. Memperkirakan penggunaan kayu

Dalam memperkirakan penggunaan kayu melibatkan operasi penjumlahan dan perkalian. Misalnya untuk kebutuhan kayu kusen pintu, pertama menghitung luas penampang kayu kusen, lalu menjumlahkan total panjang kusen. Berikutnya mengalikan luas penampang dengan panjang kusen sehingga didapatkan meter kubik kayu yang dibutuhkan. Selanjutnya untuk membuat beberapa pintu, jendela, atap, dan lain-lain menggunakan cara yang sama sehingga didapat total kayu yang akan dibeli.

## 2.4 Masyarakat Jawa

Jawa secara geografis mengacu pada sebuah pulau yang terletak di  $5^{\circ}$ - $10^{\circ}$  Lintang Selatan dan  $105^{\circ}$ - $115^{\circ}$  Bujur Timur, terletak di antara Selat Sunda dan Selat Bali, dan diapit oleh Laut Jawa dan Samudera Hindia; beriklim tropis dan tanah vulkanis yang dipenuhi gunung berapi aktif; dan secara administratif menjadi bagian dari Negara Kesatuan Republik Indonesia (NKRI).

Menurut Magnis-Suseno (dalam Tomoidjojo, 2012: 39-40) secara antropologis, yang disebut orang Jawa atau suku Jawa adalah mereka yang berbahasa ibu bahasa Jawa (dengan berbagai macam ragam dialek), tinggal di bagian tengah dan timur Pulau Jawa (karena sayap barat Sungai Cilosari dan Citanduy disebut Pasundan-Jawa Barat dan didiami oleh suku Sunda). Dengan demikian yang dianggap orang Jawa adalah penduduk asli yang bermukim di bagian tengah dan timur Pulau Jawa dan menggunakan bahasa Jawa.

Bagian timur pulau Jawa adalah Jawa Timur. Salah satu kabupaten di Jawa Timur yaitu Kabupaten Jember yang terletak di  $113^{\circ}30'$  -  $113^{\circ}45'$  BT dan  $8^{\circ}00'$  -  $8^{\circ}30'$  LS. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Probolinggo dan Kabupaten Bondowoso di utara, Kabupaten Banyuwangi di Timur, Samudera Hindia di Selatan, dan Kabupaten Lumajang di barat. Kabupaten Jember terletak

di Tapal Kuda, Jawa Timur (Kementerian Dalam Negeri, 2016). Kabupaten Jember saat ini dihuni oleh dua suku mayoritas, yaitu Jawa dan Madura. Suku Jawa kebanyakan bermukim di daerah selatan yang merupakan dataran rendah dekat pantai sedangkan suku madura kebanyakan bermukim di daerah utara yang merupakan daerah pegunungan dari rangkaian pegunungan hiyang dengan puncaknya Gunung Argopura, Ijen, Raung yang kesemuanya masih aktif (Yustisia, 2012). Salah satu suku Jawa di Kabupaten Jember daerah selatan yaitu Kecamatan Kencong, desa Kencong. Nampak dari bahasa yang digunakan sehari-hari yaitu bahasa Jawa serta budaya yang diterapkan oleh masyarakat Kencong. Masyarakat di desa Kencong sebagian besar bekerja sebagai petani, tukang bangunan.

Dalam kehidupan, manusia membutuhkan tempat bernaung, yaitu rumah. Pembuatan rumah dapat dilakukan oleh masyarakat Jawa yang ahli dalam bidangnya yaitu pertukangan. Ahli pertukangan bisa didapat dari belajar secara formal maupun melalui adat istiadat yang turun menurun dari generasi ke generasi. Pada saat para tukang bangunan mengerjakan pembuatan rumah, terdapat aktivitas membilang, mengukur, dan menghitung.

Arsitektur adalah holak, termasuk didalamnya adalah matematika, sains, seni, teknologi, humaniora, politik, sejarah, filsafat, dan sebagainya. Mengutip Vitruvius, “Arsitektur adalah ilmu yang timbul dari ilmu-ilmu lainnya, dan dilengkapi dengan proses belajar, dibantu dengan penilaian terhadap karya tersebut sebagai karya seni” (Habibie, 2015). Matematika merupakan dasar penting dalam arsitektur. Dalam proses membangun rumah, tukang bangunan masyarakat Jawa menggunakan cara tradisional dan professional yang turun-menurun dari orang terdahulu. Salah satu ciri khas kegiatan membangun rumah yang dilakukan yaitu membuat campuran antara semen, pasir, dan koral. Mereka secara tidak sadar telah menggunakan ilmu matematika yaitu perbandingan. Selain itu, alat-alat yang digunakan dalam pembuatan campuran semen, pasir, dan koral masih sederhana yaitu hanya menggunakan cangkul sebagai alat mencampurkan bahan.

## 2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang terkait dengan etnomatematika juga pernah dilakukan di berbagai daerah. Pada penelitian sebelumnya dijelaskan aktivitas budaya pada masyarakat tertentu yang berkaitan dengan matematika. Penelitian-penelitian tersebut antara lain:

### a. Penelitian Rachmawati (2012)

Penelitian Etnomatematika pernah dilakukan oleh Rachmawati pada tahun 2012 dengan judul “Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo”. Penelitian ini mengungkap bentuk etnomatematika masyarakat Sidoarjo berupa berbagai hasil aktivitas matematika yang dimiliki atau berkembang di masyarakat Sidoarjo, meliputi:

- 1) Konsep matematika sebagai hasil aktivitas merancang bangunan, mengukur, membuat pola, serta berhitung dapat diungkap dari peninggalan budaya candi dan prasasti. Konsep matematika sebagai pembangunan diterapkan masyarakat Sidoarjo jaman dahulu yang belum mengenal materi dasar konstruksi bangunan seperti konsep siku-siku, simetris, persegi panjang, maupun konsep geometri lain, tetapi mereka dapat membangun bangunan yang megah dan tahan lama jika dibandingkan dengan bangunan jaman sekarang. Mereka hanya melakukannya dengan perkiraan dan satuan lokal karena satuan SI belum dikenal pada saat itu, dan menerapkannya sesuai dengan landasan Filosofis, Etis, dan Ritual yang mereka yakini. Konsep matematika sebagai produk diterapkan oleh masyarakat Sidoarjo yang telah mengimplementasikan salah satu ilmu matematika yaitu Geometri dalam pembangunan bagian-bagian bangunan candi diantaranya model bangun datar meliputi persegi, persegi panjang, trapesium, segitiga, segitiga samakaki, segitiga samasisi, segilima, serta belah ketupat, model bangun ruang meliputi kubus dan balok, model matematis meliputi sifat simetris dan konsep translasi (pergeseran), serta pola dilatasi persegi pada bagian dalam atap candi yang membentuk deret aritmatika;

- 2) Konsep matematika sebagai hasil aktivitas merancang alat serta membuat pola yang terdapat pada gerabah dan peralatan tradisional merupakan contoh bentuk etnomatematika masyarakat Sidoarjo, diantaranya bentuk dasar irig, kalo, serta ebor yang berbentuk setengah bola dengan tepian berpola lingkaran, entong berbentuk elips, capil berbentuk kerucut, ilir dan kelasa berbentuk persegi panjang, serta benda peninggalan budaya lainnya yang memiliki bentuk-bentuk geometri;
- 3) Konsep matematika sebagai hasil aktivitas mengelompokkan, menghitung, serta menakar untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari sekaligus mempermudah masyarakat dalam melakukan aktivitas hariannya, tercermin dalam 3 penggolongan satuan lokal yang dipraktikkan di Sidoarjo diantaranya satuan local bahan makanan meliputi (1) satuan sejumpat dan secakup untuk satuan cabai, dan lain-lain. (2) satuan local bibit ikan yaitu Rean. Rean merupakan satuan lokal bibit ikan bandeng, lele, udang dan ikan budidaya lainnya di daerah pesisir Sedati dan Buduran, Sidoarjo. 1 Rean sama dengan 500 bibit ikan. (3) satuan local sawah, yaitu bata. 1 bata sama dengan  $14 \text{ m}^2$ ;
- 4) Konsep matematika sebagai hasil aktivitas memola yang dapat diungkap dari motif batik dan border Sidoarjo diantaranya konsep lingkaran, garis lurus dan garis lengkung, simetris, refleksi, dilatasi, translasi, serta rotasi. Dengan menerapkan konsep matematis pada teknik pengulangan, batik-batik tradisional maupun motif kain bordir bisa dikembangkan dan dimodifikasi;
- 5) Konsep matematika sebagai hasil aktivitas bermain berkaitan dengan aktivitas mengelompokkan, menghitung atau membilang, dan lainnya dapat diungkap dari masing-masing permainan diantaranya (1) hompimpah dan suit: konsep peluang, (2) Jangklet (engklek): model persegi dan persegi panjang, (3) Jantengan (bola bekel): konsep translasi, membilang, penjumlahan, serta pengurangan pada

bilangan bulat 1 sampai 5, (4) lompat tali: konsep garis lurus dan garis lengkung, (5) bermain pasir: konsep bangun ruang, (6) pasaran: konsep aritmatika sosial, (7) sengidan (petak umpet): konsep menghitung 1 s.d. 10. (8) dakon: konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian pada bilangan bulat.

b. Penelitian Hartoyo (2012)

Penelitian yang dilakukan oleh Hartoyo pada tahun 2012 berjudul “Etnomatematika pada Budaya Masyarakat Dayak Perbatasan Indonesia Malaysia”. Penelitian ini mengungkap etnomatematika yang dipraktikkan oleh masyarakat Dayak di perbatasan Indonesia Malaysia wilayah Kalimantan Barat dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa etnomatematika digunakan oleh masyarakat ketika mereka melakukan aktivitas berbagai upacara adat, menenun kain, menganyam tikar. Meskipun masyarakat tidak memahami matematika, namun konsep matematika (geometri) yang rumit diterapkan pada motif-motif anyamannya. Hasil-hasil eksplorasi aktivitas masyarakat Dayak perbatasan yang memuat konsep matematika dapat dikemukakan sebagai berikut:

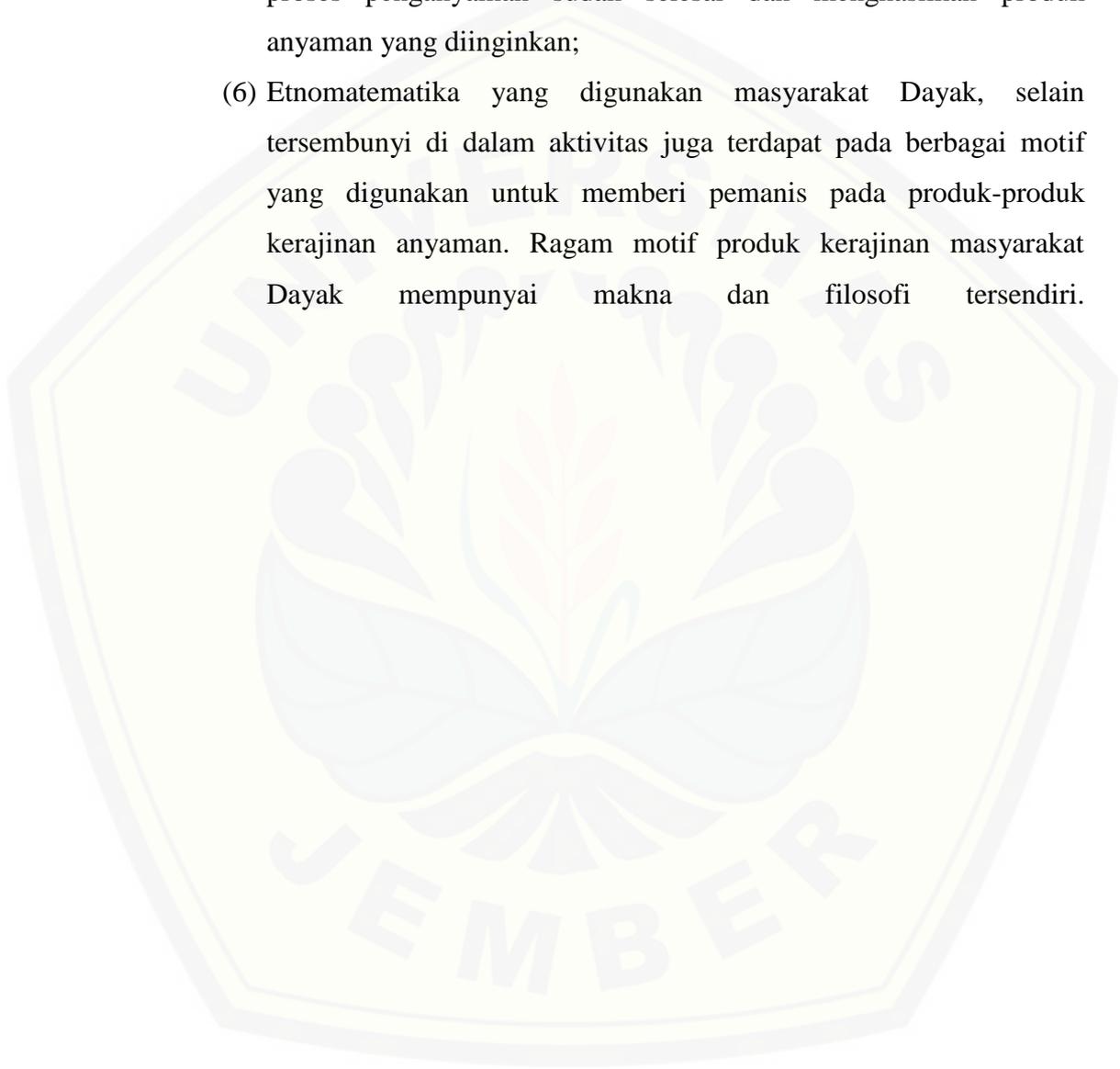
- (1) Aktivitas membilang berkaitan dengan banyaknya sesuatu. Berbagai jenis alat bantu yang sering digunakan oleh masyarakat Dayak untuk membilang antara lain: jari tangan, tangan, batu, tongkat, dan tali (rotan dan akar). Pada pembuatan kain tenun aktivitas membilang dilakukan ketika si penenun menghitung banyaknya bahan benang yang diperlukan untuk membuat kain tertentu. Membbilang dilakukan oleh penenun membentuk motif pada kain;
- (2) Aktivitas mengukur dan pengukuran yang dilakukan oleh masyarakat Dayak pada jaman dulu menggunakan alat-alat ukur yang tidak baku seperti penggunaan anggota badan seperti tangan (depa atau jengkal), atau menggunakan alat ukur berupa barang-barang yang tersedia atau buatan tombak (galah) untuk mengukur panjang, dan kaleng (gantang) untuk mengukur volume. Aktivitas

mengukur diamati ketika melakukan pengukuran pada barang-barang produk anyamannya atau menentukan ukuran motif. Beberapa jenis alat ukur dan satuan ukuran yang digunakan oleh masyarakat perbatasan ini antara lain lambar, tunjuk, jengkal, genggam, kalik, dan seta;

(3) Aktivitas mendesain yang dilakukan masyarakat berkaitan dengan kegiatan membuat rancang bangunan. rancang bangunan yang sering dilakukan oleh masyarakat dalam berbagai kegiatan seperti mendirikan rumah tempat tinggal, termasuk aktivitas yang telah dilakukan dalam membangun rumah panjang (betang), perdagangan, alat-alat pertanian, perdagangan, peperangan, permainan, perhiasan, kerajinan maupun alat-alat kebutuhan rumah tangga. Kegiatan merancang bangun masyarakat dapat dilihat pada saat mereka membuat perencanaan dan pada saat pelaksanaannya. Konsep matematika yang terkait pada rancang bangun ini adalah konsep membilang, konsep simetri, konsep keindahan dan ketepatan ukuran. Hitung menghitung berkaitan dengan kebutuhan bahan-bahan pembuatan bangunan seperti menghitung banyak tiang, kasau (reng), pintu, atap, papan dinding, papan lantai, dan sebagainya. Salah satu aktivitas unik masyarakat untuk menentukan supaya bangunan “siku” dilakukan dengan menggunakan konsep segitiga siku-siku Pythagoras yang tidak diketahui dan disadari oleh pelakunya;

(4) Aktivitas penentuan lokasi masyarakat Dayak telah mengembangkan teknik pengkodean atau pemberian simbol dengan makna tertentu yang diberlakukan di lingkungannya. Selain itu aktivitas penentuan lokasi atau letak yang juga dilakukan oleh masyarakat Dayak adalah aktivitas dalam meletakkan suatu motif di tempat yang semestinya. Aktivitas ini berkaitan erat dengan konsep simetri dan jarak dua benda dalam bidang;

- (5) Aktivitas menjelaskan berkaitan dengan proses menceritakan makna dan filosofi setiap motif dari generasi ke generasi sehingga pesan-pesan moral terus disampaikan dan tidak hilang. Aktivitas menjelaskan makna motif oleh para penganyam dilakukan bila proses penganyaman sudah selesai dan menghasilkan produk anyaman yang diinginkan;
- (6) Etnomatematika yang digunakan masyarakat Dayak, selain tersembunyi di dalam aktivitas juga terdapat pada berbagai motif yang digunakan untuk memberi pemanis pada produk-produk kerajinan anyaman. Ragam motif produk kerajinan masyarakat Dayak mempunyai makna dan filosofi tersendiri.



## **BAB 3. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan etnografi. Menurut Koentjaraningrat (dalam Bungin, 2012) etnografi merupakan hasil-hasil catatan penjelajah Eropa, antara lain berisi tentang adat-istiadat, susunan masyarakat, bahasa, dan ciri-ciri fisik dari suku-suku bangsa.

Penelitian kualitatif didefinisikan sebagai metode penelitian ilmu-ilmu sosial yang mengumpulkan dan menganalisis data berupa kata-kata (lisan maupun tulisan) dan perbuatan-perbuatan manusia serta peneliti tidak berusaha menghitung atau mengkuantifikasikan data kualitatif yang telah diperoleh dan dengan demikian tidak menganalisis angka-angka (Afrizal, 2015: 13).

Menurut Bungin (2012, 181) etnografi adalah pelukisan yang sistematis dan analisis suatu kebudayaan kelompok, masyarakat atau suku bangsa yang dihimpun dari lapangan dalam kurun waktu yang sama. Sehingga penelitian etnografi menulis tentang masyarakat, penulisannya mengacu pada studi deskriptif.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan suatu kegiatan sekelompok budaya masyarakat, yaitu masyarakat Jawa. Kegiatan tersebut yaitu proses membangun rumah oleh masyarakat Jawa. Penelitian ini menyajikan kegiatan matematika dalam proses membangun rumah yang digunakan oleh tukang bangunan masyarakat Jawa.

### **3.2 Daerah dan Subjek Penelitian**

Daerah penelitian yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tempat yang digunakan untuk mengadakan penelitian. Daerah penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah desa Kencong, kecamatan Kencong, Kabupaten Jember. Subjek penelitian atau responden yang akan digunakan adalah masyarakat

Jawa di desa Kencong yang berprofesi sebagai tukang bangunan. Alasan pemilihan daerah dan subjek penelitian tersebut karena di desa Kencong merupakan salah satu suku Jawa asli, hal ini nampak dari bahasa yang digunakan sehari-hari yaitu bahasa Jawa dan ciri khas budaya Jawa yang digunakan dalam membangun rumah. Mereka membangun rumah tidak meninggalkan ciri khas orang Jawa, seperti menentukan hari baik dalam peletakan batu pertama, melakukan *slametan* (dalam bahasa Jawa) biasanya mengundang tetangga terdekat, upacara yaitu dengan mengadakan padi, tebu, dan lain-lain untuk diletakkan ditempat tertentu. Selain itu, tukang bangunan di desa Kencong rata-rata berpendidikan rendah, sehingga mereka belajar membangun rumah secara *autodidak* dan melihat cara kerja orang terdahulu yang berpengalaman dalam membangun rumah. Dengan kata lain, cara pembangunan rumah didapat dari meniru orang terdahulu tetapi mereka sangat profesional dalam membangun rumah. Hal ini terbukti dari rumah di desa Kencong yang nampak kokoh, indah dan rapi. Subjek penelitian dipilih secara acak sebanyak lima orang tukang bangunan di desa Kencong.

### 3.3 Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan persepsi dan kesalahtafsiran, maka perlu adanya definisi operasional. Hal-hal yang akan diteliti perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Etnomatematika yang dimaksudkan adalah etnomatematika tukang bangunan berupa aktivitas yang berhubungan dengan matematika digunakan oleh tukang bangunan masyarakat Jawa di desa Kencong,
- b. Etnomatematika tukang bangunan yang dimaksud adalah cara membilang, mengukur, dan menghitung bahan-bahan untuk membangun rumah. Aktivitas tersebut akan dikaitkan dengan konsep-konsep/ilmu dalam matematika yang dilakukan oleh masyarakat,
- c. Masyarakat Jawa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah masyarakat asli suku Jawa yang berprofesi sebagai tukang bangunan di desa Kencong.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian merupakan uraian mengenai langkah-langkah yang digunakan sebagai pedoman melakukan penelitian. Sebuah rancangan akan memberikan gambaran awal yang jelas dan terarah tentang proses kegiatan penelitian. Tahapan-tahapan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan yaitu menentukan lokasi yang akan dijadikan tempat penelitian, peneliti memilih di desa Kencong. Mengamati aktivitas membangun rumah oleh masyarakat Jawa yang terletak di desa Kencong yang bertujuan untuk mendapatkan fokus penelitian dan mempermudah pembuatan instrumen wawancara. Pada tahap ini, peneliti juga menentukan subjek penelitian;

b. Membuat instrumen

Pada tahap ini, membuat instrumen merupakan tahap persiapan sebagai pedoman yang akan digunakan untuk wawancara kepada subjek penelitian. Pedoman wawancara dibuat berdasarkan pengamatan aktivitas membangun rumah oleh masyarakat Jawa di Desa Kencong. Pedoman wawancara ini berisi pertanyaan yang akan disampaikan kepada subjek penelitian terkait hal-hal yang ingin diketahui tentang aktivitas etnomatematika tukang bangunan masyarakat Jawa;

c. Validasi instrumen

Validasi sangat penting dalam penelitian untuk memperoleh keabsahan hasil penelitian kualitatif. Tahap memvalidasi instrumen yaitu dengan memberikan lembar validasi kepada dua orang dosen pendidikan matematika dan dua mahasiswa yang juga melakukan penelitian etnomatematika. Setelah divalidasi, jika pedoman wawancara sudah valid, maka akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya, tetapi jika belum valid akan dilakukan revisi terlebih dahulu kemudian divalidasi kembali;

d. Mengumpulkan data

Dalam suatu penelitian, mutlak diperlukan pengumpulan data. Agar dalam penelitian didapatkan informasi dan data-data yang sesuai dengan topik yang diteliti, maka digunakan beberapa metode, yaitu:

1) Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada kegiatan etnomatematika tukang bangunan masyarakat Jawa di Desa Kencong. Pengamatan yang dimaksud yaitu pada lima orang tukang bangunan yang sedang membangun rumah. Pengamatan dilakukan oleh peneliti dan dibantu teman sejawat terhadap aktivitas etnomatematika tukang bangunan masyarakat Jawa di Desa Kencong.

2) Wawancara

Wawancara dilakukan kepada subjek penelitian dengan memaparkan pertanyaan-pertanyaan sampai mendapatkan data yang diinginkan sesuai dengan tujuan penelitian.

e. Analisis data

Analisis data adalah proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya kedalam suatu pola, kategori dan satuan uraian dasar. Analisis data dilakukan setelah memperoleh data melalui pengamatan dan wawancara. Analisis data akan digunakan untuk menjawab masalah dalam penelitian. Menganalisis data dari hasil pengamatan dan wawancara ini bertujuan untuk mendeskripsikan mengenai aktivitas matematika tukang bangunan masyarakat Jawa;

f. Kesimpulan

Pada tahap ini, kesimpulan dibuat dari analisis data dan mengacu pada rumusan masalah.

Secara lebih jelas, tahap-tahap penelitian digambarkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian



### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Memperoleh data dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah pengamatan (observasi) dan wawancara.

Pengamatan adalah teknik pengumpulan data dimana seorang peneliti melakukan pengamatan pada masyarakat yang menjadi obyeknya (Bungin, 2012: 190). Dalam pengamatan, yang diamati adalah kegiatan etnomatematika

membangun rumah oleh tukang bangunan masyarakat Jawa di desa Kencong. Pengamatan ini juga dibantu dengan kamera untuk mendokumentasi kegiatan tersebut.

Metode yang kedua yaitu wawancara. Wawancara adalah proses tanya jawab dalam penelitian yang berlangsung secara lisan dimana dua orang atau lebih bertatap muka mendengarkan secara langsung informasi-informasi atau keterangan-keterangan (Narbuko, 2009: 83). Wawancara bertujuan untuk mengetahui informasi yang terkandung dalam pikiran informan yang tidak dapat didapatkan melalui pengamatan.

Jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara bebas terpimpin. Wawancara bebas terpimpin merupakan kombinasi antara wawancara bebas dan terpimpin. Pewawancara membuat pokok-pokok masalah yang akan disampaikan kepada responden, selanjutnya pertanyaan pengembangan akan disampaikan dalam proses wawancara berlangsung. Wawancara dilakukan kepada lima responden tukang bangunan.

Secara umum tahap-tahap wawancara adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan pokok-pokok masalah yang akan menjadi bahan untuk melakukan wawancara;
- b. Menentukan narasumber yang akan diwawancara;
- c. Melaksanakan wawancara;
- d. Memverifikasi iktisar hasil wawancara dan sekaligus mengakhiri wawancara;
- e. Menuliskan hasil wawancara kedalam bentuk catatan lapangan;
- f. Mengidentifikasi tindak lanjut hasil wawancara yang telah diperoleh.

### **3.6 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian sangat penting dalam mempersiapkan penelitian. Instrumen penelitian adalah alat-alat yang diperlukan atau yang dipergunakan untuk mengumpulkan data (Afrizal, 2015: 134). Hal ini dimaksudkan, dengan menggunakan alat-alat tersebut data dapat dikumpulkan.

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah sebagai berikut:

### 1. Peneliti

Alat atau instrumen utama pengumpulan data adalah manusia, yaitu peneliti sendiri. Peneliti dapat mengumpulkan data dengan cara menentukan subjek, melaksanakan penelitian dengan pengamatan dan wawancara. Selanjutnya hasil pengumpulan data dianalisis secara kualitatif mengenai aktivitas etnomatematika tukang bangunan masyarakat Jawa di desa Kencong untuk menjawab masalah dalam penelitian;

### 2. Pedoman pengamatan

Untuk mencatat hasil pengamatan aktivitas etnomatematika tukang bangunan di desa Kencong digunakan pedoman pengamatan yang berisi tentang kisi-kisi aktivitas-aktivitas yang akan diamati. Pengamatan ini juga dibantu dengan kamera untuk mendokumentasi kegiatan etnomatematika membangun rumah oleh tukang bangunan masyarakat Jawa di desa Kencong;

### 3. Pedoman wawancara

Pedoman wawancara sangat berfungsi sebagai pengendali pembicaraan agar didapatkan informasi yang sesuai tujuan penelitian. Wawancara dilakukan kepada tukang bangunan di desa Kencong untuk memperoleh informasi tentang cara-cara mereka melakukan aktivitas membangun rumah, khususnya aktivitas etnomatematika. Instrumen ini berupa lembar garis besar pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan kepada responden. Hasil yang didapat dari wawancara ini digunakan untuk menjelaskan aktivitas etnomatematika berupa membilang, menghitung, dan mengukur dalam membangun rumah oleh masyarakat Jawa di Desa Kencong.

## 3.7 Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul yaitu data dari hasil pengamatan dan wawancara, langkah berikutnya adalah analisis data. Analisis data sangat penting dilakukan untuk mendeskripsikan data sehingga dapat dipahami, dan untuk membuat

kesimpulan mengenai masalah dalam penelitian. Analisis data dalam penelitian kualitatif didefinisikan sebagai suatu proses yang sistematis untuk menentukan bagian-bagian dan saling keterkaitan antara bagian-bagian dan keseluruhan dari data yang telah dikumpulkan untuk menghasilkan klasifikasi atau tipologi (Afrizal, 2015: 176). Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis kualitatif. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut:

a. Reduksi Data

Proses ini dilakukan dengan merangkum dan memilih data yang dianggap sesuai dengan indikator penelitian sehingga dapat ditarik kesimpulan final. Dalam penelitian ini, tahap reduksi data dilakukan dengan merangkum, memilih hal-hal pokok dan memfokuskan pada hal-hal yang penting dari hasil pengamatan dan wawancara. Data hasil pengamatan dipilah berdasarkan kisi-kisi pedoman pengamatan kegiatan etnomatematika membangun rumah oleh tukang bangunan di desa Kencong. Data hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut:

- 1) Mendengarkan hasil wawancara pada alat perekam beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat apa yang diucapkan responden;
- 2) Mentranskrip hasil wawancara dengan responden;
- 3) Transkrip hasil wawancara yang diperoleh diberi kode dengan menggunakan huruf kapital yang menyatakan inisial dari subjek atau peneliti (S atau P). S merupakan inisial dari Subjek, sedangkan P merupakan inisial peneliti. Selanjutnya diikuti dengan empat digit angka. Digit pertama menyatakan subjek/peneliti, sedangkan tiga digit terakhir menyatakan urutan percakapan yang terjadi pada kegiatan wawancara. Misalnya S1001 artinya wawancara dari S1 (Subjek 1) yang pertama pada urutan percakapan pertama;
- 4) Memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali ucapan-ucapan saat wawancara berlangsung untuk mengurangi kesalahan penulisan pada hasil transkrip.

b. Penyajian Data

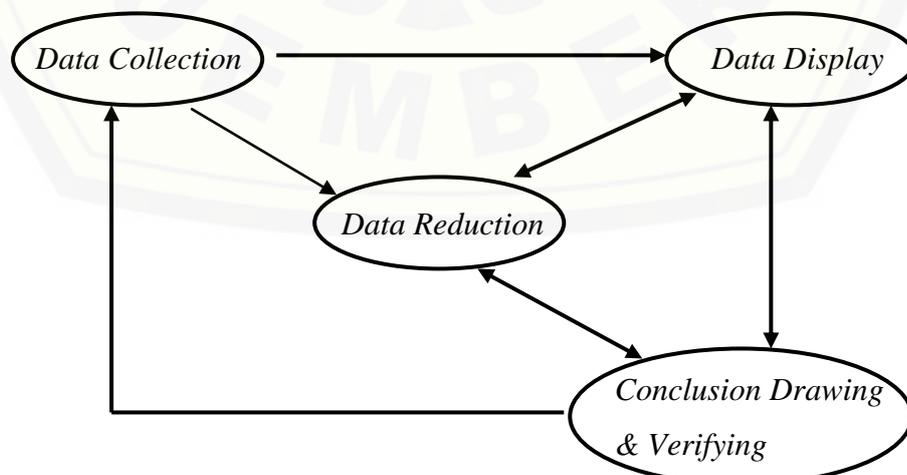
Setelah data direduksi tahap selanjutnya adalah penyajian data. Hasil reduksi data berupa transkrip wawancara dan dokumentasi juga perlu diorganisasikan ke dalam suatu bentuk tertentu sehingga memberi kemungkinan adanya penarikan kesimpulan. Penyajian data dalam penelitian kualitatif biasanya berbentuk sketsa, sinopsis, matriks, atau bentuk-bentuk lain yang biasa sering dilakukan dalam penelitian kualitatif yaitu dengan menggunakan teks deskriptif.

Dalam penelitian ini tahap penyajian data yang digunakan yaitu dengan menggunakan teks deskriptif. Hasil reduksi data yang diperoleh dari hasil wawancara akan diuraikan dalam bentuk deskriptif dengan menggunakan kata-kata dan berisi kutipan-kutipan hasil wawancara. Selanjutnya data hasil wawancara yang sudah direduksi dibandingkan dengan teori matematika. Dalam penyajian data juga disajikan data dokumentasi dari pengamatan;

#### c. Menarik Kesimpulan

Pada tahap ini yaitu dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan hasil penyajian data yang sesuai dengan rumusan masalah, yaitu dapat diketahui aktivitas etnomatematika membangun rumah oleh tukang bangunan masyarakat Jawa di desa Kencong.

Huberman dan Miles (dalam Bungin, 2012) melukiskan siklusnya seperti terlihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Komponen-komponen Analisis Data Model Interaktif

Sesuai gambar siklus analisis data yang disebutkan prosesnya tidaklah sekali jadi, melainkan berinteraktif, secara bolak-balik. Proses bolak-balik tersebut digunakan untuk menjawab permasalahan yang bergantung pada komparasi (padu tidaknya teori dengan data yang diperoleh) ketika proses pengumpulan data. Perkembangannya bersifat sekuensial dan interaktif, yang pada dasarnya melingkar seperti pada Gambar 3.2.



## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1) Terdapat banyak aktivitas etnomatematika dalam kegiatan membangun rumah oleh masyarakat Jawa di desa Kencong. Aktivitas etnomatematika tersebut adalah aktivitas membilang, aktivitas mengukur, aktivitas menghitung. Berikut adalah aktivitas etnomatematika yang terdapat pada aktivitas membangun rumah masyarakat Jawa di desa Kencong.

#### (a) Aktivitas Membilang

Aktivitas membilang muncul pada berbagai aktivitas membangun rumah, karena hampir setiap kegiatan membangun rumah memerlukan pengukuran dan perhitungan yang melibatkan bilangan-bilangan matematika. Aktivitas membilang ini mengenai penyebutan bilangan antara lain penyebutan bilangan pokok (*siji, loro, telu, ..., sepuluh*), penyebutan bilangan yang diikuti kata keterangan (*sak timbo, rong timbo, telung puluh*, dan seterusnya), dan penyebutan bilangan pengecualian (*las-lasan, likuran, selawe, seket, suwidak*). Aktivitas penyebutan satuan baku dengan menyebutkan kata depan (*sentu (cm), meter (m), meter persegi (m<sup>2</sup>), kibik (m<sup>3</sup>), kilo (kg)*). Aktivitas membilang ketika mencampur *luluh* melibatkan ilmu matematika perbandingan, namun tukang bangunan tidak menyebutkan secara langsung bahwa mencampurkan koral, pasir dan semen adalah 3:2:1. Tukang bangunan menyebutnya *telu loro siji*.

#### (b) Aktivitas Mengukur

Terdapat beberapa alat ukur yang digunakan untuk membangun rumah, diantaranya meteran, selang air, lot, waterpass, dan penggaris siku. Dalam membangun rumah tidak terlepas dari aktivitas mengukur, karena hampir semua aktivitas memerlukan ukuran. Aktivitas mengukur pojok rumah menggunakan tali melibatkan ilmu matematika yaitu Teorema Pythagoras, aktivitas mengukur panjang dan lebar tanah akan digunakan untuk sketsa pembagian ruangan-ruangan, dalam mensketsa melibatkan ilmu matematika perbandingan. Aktivitas

mengukur fondasi melibatkan ilmu matematika perbandingan senilai, semakin tinggi rumah, maka kedalaman untuk fondasi akan semakin besar pula, Aktivitas mengukur panjang kayu untuk kuda-kuda atap rumah melibatkan ilmu matematika perbandingan. Karena sebelum mengukur kayu, tukang bangunan melakukan sketsa terkait ukuran panjang kayu.

(c) Aktivitas Menghitung

Aktivitas menghitung sering dilakukan oleh tukang terkait dengan hasil pengukuran. Aktivitas menghitung pembuatan kuda-kuda atap rumah melibatkan Teorema Pythagoras dan Trigonometri. Aktivitas menghitung pembelian ubin melibatkan ilmu matematika luas segi empat dan operasi hitung perkalian. Aktivitas menghitung pembelian bata juga melibatkan ilmu matematika luas segi empat dan operasi hitung perkalian, selain itu juga terdapat operasi hitung penjumlahan. Aktivitas menghitung pembelian genteng juga melibatkan ilmu matematika segi empat dan operasi hitung perkalian. Aktivitas menghitung pembelian cat melibatkan ilmu matematika operasi hitung perkalian. Aktivitas menghitung pembelian pasir dan semen melibatkan ilmu matematika luas segi empat dan operasi hitung perkalian. Aktivitas menghitung upah kepada pekerja melibatkan ilmu matematika perbandingan senilai, operasi hitung perkalian dan operasi hitung penjumlahan. Aktivitas menghitung waktu yang dibutuhkan terhadap banyak pekerja melibatkan ilmu matematika perbandingan berbalik nilai.

2) Ilmu matematika pada kegiatan membangun rumah oleh masyarakat Jawa di desa Kencong dapat diterapkan ketika pembelajaran matematika di sekolah. Materi tersebut diantaranya luas segi empat, perbandingan yang terdiri dari sub pokok bahasan skala, perbandingan senilai, perbandingan berbalik nilai. Materi matematika tersebut merupakan matematika sekolah yang dapat dijadikan sebagai bahan untuk apersepsi sebelum memulai pembelajaran sehingga pembelajaran bersifat kontekstual, selain itu juga dapat dijadikan soal penyelesaian masalah. Beberapa cara perhitungan yang digunakan oleh tukang bangunan dapat diterapkan pada pembelajaran yang membutuhkan perhitungan lebih cepat. Cara mengoperasikan penjumlahan, perkalian, dan pembagian yaitu dengan

mengoperasikan bilangan dari nilai tempat yang paling besar, dengan kata lain mengoperasikan bilangan dari depan. Salah satu soal berbasis masalah yang dapat diterapkan dalam pembelajaran di sekolah yaitu Suatu hari tukang bangunan membuat kuda-kuda atap rumah berbentuk segitiga sama kaki dengan ukuran lebar rumah  $6\text{ m}$ . Tukang bangunan membuat kuda-kuda atap dengan tinggi tiang  $2,1\text{ m}$ . Suatu ketika tukang bangunan mendapat pekerjaan lagi untuk membangun rumah dan akan membuat kuda-kuda atap yang mempunyai ukuran lebar rumah  $9\text{ m}$ . Berapa ukuran tinggi, panjang kemiringan atap, dan besar sudut kemiringan yang akan dibuat oleh tukang bangunan?

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai etnomatematika tukang bangunan masyarakat Jawa, maka didapatkan saran sebagai berikut.

- 1) dapat dijadikan alternatif pembelajaran di sekolah mengenai aktifitas matematika membangun rumah sehingga pembelajaran bersifat kontekstual dan logis,
- 2) dapat mencari aktivitas etnomatematika yang ada pada kebudayaan masyarakat tertentu, sehingga aktivitas matematika yang tidak disadari oleh masyarakat dapat terungkap dengan luas,
- 3) sebelum melakukan kegiatan penelitian, sebaiknya mempunyai dasar teori yang kuat dan runtun, sehingga aktivitas matematika dapat semuanya terungkap.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal. 2015. *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ahadi. 2011. *Menghitung Kebutuhan Batu Bata* [serial online]. <http://wwwS.bangurumah.com/menghitung-kebutuhan-batu-bata>. [2 Oktober 2016].
- Ahadi. 2012. *Cara Menghitung Kebutuhan Pasir dan Semen* [serial online]. <http://www.ilmusipil.com/cara-menghitung-kebutuhan-pasir-dan-semen>. [26 Oktober 2016].
- Ahadi. 2013. *Standar Kemiringan Sudut Atap Rumah Tinggal* [serial online]. <http://www.bangurumah.com/standar-kemiringan-sudut-atap-rumah-tinggal>. [2 Oktober 2016].
- Bungin, B. 2012. *Analisis Data Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Habibie, F. A. 2015. *Arsitektur Non Tradisional yang Didominasi* [serial online]. <https://www.coursehero.com/file/p472dg5/Sedangkan-arsitektur-non-tradisional-yang-didominasi-oleh-arus-modernisme/> [16 Maret 2017].
- Hartoyo, A. 2012. *Etnomatematika pada Budaya Masyarakat Dayak Perbatasan Indonesia-Malaysia*. Jurnal Pendidikan Matematika. Universitas Tanjungpura.
- Irawan, Y. 2009. *Panduan Membangun Rumah*. Jakarta: PT Kawan Pustaka
- Latif, M. 2014. *Orientasi kearah pemahaman filsafat ilmu*. Jakarta: PRENADAMEDIA GROUP
- Jainuri. *Hakikat Matematika* [serial online]. [https://www.academia.edu/7216165/Hakikat\\_Matematika](https://www.academia.edu/7216165/Hakikat_Matematika). [18 Mei 2016].
- Kementerian Dalam Negeri. 2016. *Kabupaten Jember*. [serial online]. <http://www.kemendagri.go.id/pages/profil-daerah/kabupaten/id/35/name/jawa-timur/detail/3509/jember>. [25 September 2016]
- Mastur, F. 2014. *Keefektifan Model POGIL Berbantuan Alat Peraga Berbasis Etnomatematika terhadap Kemampuan Komunikasi*. Jurnal. Semarang. FMIPA UNNES.

- Meysa. 2013. *Pengertian dan Definisi Matematika*. [serial online]. <http://www.kamusq.com/2013/06/matematika-adalah-pengertian-dan.html>. [23 September 2016]
- Narbuko, dkk. 2009. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara
- Purba. 2014. *Pembuatan Aplikasi Rumus dan Perhitungan Matematika Populer "MATPOP" Berbasis Android*. Naskah publikasi. Yogyakarta. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer.
- Rachmawati, I. 2012. *Eksplorasi Etnomatematika Masyarakat Sidoarjo*. Jurnal. Surabaya. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan UNESA.
- Safitri, dkk. 2015. *Eksplorasi Konsep Matematika pada Permainan Masyarakat Melayu Sambas*. Jurnal. Pontianak. Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Untan.
- Saifullah. 1982. *Pendidikan Pengajaran & Kebudayaan*. Surabaya: USAHA NASIONAL
- Soedjadi. 2000. *Kiat-kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas
- Suwarsono. 2015. *Etnomatematika (Ethnomathematics)*. Universitas Sanata Dharma
- Tomoidjojo, C H. 2012. *Jawa-Islam-Cina. Politik Identitas dalam Jawa Safar Cina Sajadah*. Jakarta: Penerbit Wedatama Widya Sastra.
- Tukiman. 2016. *Cara Menghitung Kebutuhan Genteng Atap Rumah Limas per  $m^2$*  [serial online]. <http://tukangbangunan.com/cara-menghitung-kebutuhan-genteng-atap-rumah-limas-per-m2>. [25 Oktober 2016].
- Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: GRAHA ILMU
- Yustisia, N. 2012. *Sejarah Kota Jember*. [serial online]. <http://www.kaskus.co.id/thread/521096f78127cf5221000006/sejarah-kota-jember/>. [25 September 2016]
- Yusuf, M. W. 2010. *ETHNOMATHEMATICS (A Mathematical Game in Hausa Culture)*. International Journal of Mathematical Science Education. 3: 36 – 42.

**LAMPIRAN A. MATRIKS SISTEMATIKA PENULISAN KARYA ILMIAH**

Judul	Rumusan Masalah	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metode Penelitian
Etnomatematika pada Aktivitas Tukang Bangunan Masyarakat Jawa di Desa Kencong	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana aktivitas etnomatematika pada tukang bangunan masyarakat jawa di desa Kencong?</li> <li>2. Bagaimanakah etnomatematika terhadap pembelajaran matematika pada tukang bangunan?</li> </ol>	Etnomatematika pada aktivitas tukang bangunan masyarakat jawa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menginvestigasi aktivitas etnomatematika tukang bangunan masyarakat jawa di desa Kencong</li> <li>2. Menginvestigasi etnomatematika pada tukang bangunan terhadap pembelajaran matematika</li> </ol>	Masyarakat jawa di desa Kencong yang berprofesi sebagai tukang bangunan.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jenis penelitian: kualitatif pendekatan etnografi</li> <li>2. Metode pengumpulan data: wawancara, observasi</li> <li>3. Responden: masyarakat jawa di desa Kencong yang berprofesi sebagai tukang bangunan sebanyak 5 orang.</li> <li>4. Metode analisis data: analisis kualitatif</li> </ol>

**LAMPIRAN B. Pedoman Pengamatan/Observasi Tukang Bangunan**

Kisi-kisi Pedoman Pengamatan

No	Instrumen	Cabang Matematika	Indikator
1.	a. Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan, b. Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan aritmatika membilang beserta satuannya.	Aritmatika	Membilang
2.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur galian tanah untuk fondasi rumah.	Aritmatika	Mengukur
3.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur panjang dan lebar tanah.	Aritmatika	
4.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur kayu untuk pintu, jendela, dan kuda-kuda atap rumah.	Aritmatika, Geometri	
5.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur panjang, lebar dan tinggi suatu ruangan.	Aritmatika, Geometri	
6.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung kemiringan atap rumah.	Geometri	Menghitung
7.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian bata.	Aljabar, Geometri	
8.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian ubin.	Aljabar, Geometri	
9.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian genteng.	Aljabar, Geometri	
10.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung upah yang akan diberikan kepada pekerja.	Aritmatika	
11.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian cat.	Aljabar, Geometri	
12.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian pasir dan semen.	Aljabar, Geometri	

No	Instrumen	Cabang Matematika	Indikator
13.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembuatan kuda-kuda atap rumah.	Geometri, Trigonometri	



**LAMPIRAN C. Pedoman Wawancara Tukang Bangunan**

No	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
1.	a. Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan, b. Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan aritmatika membilang beserta satuannya.	1. Berapa alat yang Bapak gunakan untuk mengukur kedalaman fondasi, kayu, panjang, lebar, dan tinggi suatu ruangan? 2. Berapa alat yang Bapak gunakan untuk menghitung pembelian bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat, biaya untuk pekerja, dan kemiringan kuda-kuda atap rumah?
2.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur galian tanah untuk fondasi rumah.	3. Bagaimana Bapak mengukur kedalaman galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?
3.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur panjang dan lebar tanah.	4. Bagaimana Bapak mengukur panjang dan lebar tanah untuk membuat ruangan-ruangan, seperti ruang tamu, ruang kamar, dan lain-lain?
4.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur kayu untuk pintu, jendela, dan kuda-kuda atap rumah.	5. Bagaimana Bapak mengukur panjang kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?
5.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung kemiringan atap rumah.	6. Bagaimana Bapak menghitung kemiringan atap rumah agar simetris?
6.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembuatan kuda-kuda atap rumah.	7. Bagaimana Bapak menghitung pembuatan kuda-kuda atap rumah?
7.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur panjang, lebar dan tinggi suatu ruangan.	8. Bagaimana Bapak mengukur panjang, lebar, dan tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?
8.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian bata.	9. Bagaimana Bapak menghitung pembelian bata agar bata yang dibeli tidak lebih dan kurang?
9.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian ubin.	10. Bagaimana Bapak menghitung pembelian ubin agar ubin yang dibeli tidak lebih dan tidak kurang?

No	Instrumen Pengamatan	Pertanyaan
10.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian genteng.	11. Bagaimana Bapak menghitung pembelian genteng agar genteng yang dibeli tidak lebih dan tidak kurang?
11.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung upah yang akan diberikan kepada pekerja.	12. Bagaimana Bapak menghitung jumlah biaya untuk pekerja?
12.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian cat.	13. Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan cat yang akan digunakan?
13.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian pasir dan semen.	14. Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen? 15. Bagaimana Bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?

**LAMPIRAN D. LEMBAR VALIDASI****PEDOMAN OBSERVASI****Petunjuk:**

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda,
2. Makna penilaian:
  1. berarti “tidak memenuhi”
  2. berarti “cukup memenuhi”
  3. berarti “memenuhi”

No.	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	a. Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika			
		b. Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)			
2.	Validasi Kontruksi	a. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah			
		b. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah			
		c. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah			
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar			

Saran revisi

.....

.....

Jember, ..... 2017

Validator

(.....)

### Pedoman Penilaian Lembar Observasi

#### 1. Validasi Isi

Untuk aspek no 1 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak sesuai dengan cabang matematika
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan kurang sesuai dengan cabang matematika
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika

Untuk aspek no 1 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan cukup memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)

#### 2. Validasi Kontruksi

Untuk aspek no 2 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Skor	Makna	Indikator
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah

### 3. Validasi Bahasa

Untuk aspek no 3 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
2	Cukup Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia

Untuk aspek no 3 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
2	Cukup Memenuhi	Kalimat cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

Untuk aspek no 3 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
2	Cukup Memenuhi	Beberapa kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

## PEDOMAN WAWANCARA

### Petunjuk:

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda,
2. Makna penilaian:
  1. berarti “tidak memenuhi”
  2. berarti “cukup memenuhi”
  3. berarti “memenuhi”

### A. Pemetaan Indikator dengan Pedoman Wawancara

No.	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Membilang	1-15
2.	Mengukur	3, 4, 5, 8
3.	Menghitung	6, 7, 9, 10, 11, 12, 13,14

### B. Nilai Kevalidan Pedoman Wawancara

No.	Butir pertanyaan	Penskoran		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (mungkinan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)			
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada tukang bangunan			

### C. Pedoman Penilaian Lembar Wawancara

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
1	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami tukang bangunan)
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup komunikatif (menggunakan bahasa yang cukup sederhana dan cukup mudah dipahami tukang bangunan)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)
2	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)

Saran revisi :

.....

.....

.....

Jember, ..... 2017

Validator

(.....)

## Lampiran D1. Lembar Validasi dengan D1

## LAMPIRAN B. Pedoman Pengamatan/Observasi Tukang Bangunan

Kisi-kisi Pedoman Pengamatan

No	Instrumen	Cabang Matematika	Indikator
1.	Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan dan satuan	Aritmatika	Membilang
2.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur galian tanah untuk fondasi rumah	Aritmatika	Mengukur
3.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang & lebar tanah	Aritmatika	
4.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur kayu <i>untuk ?</i>	Aritmatika, Geometri	
5.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang, lebar, tinggi suatu ruangan	Aritmatika	Menghitung
6.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung kemiringan atap rumah	Geometri	
7.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian bata	Aljabar	
8.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian ubin	Aljabar, Geometri	
9.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian genteng	Aljabar, Geometri	
10.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung biaya untuk pekerja	Aritmatika	
11.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian cat	Aljabar	
12.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian pasir dan semen	Aljabar, Geometri	
13.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung pembuatan atap rumah	Geometri, Trigonometri	<i>?</i>

*bagian yg mana?  
spesifik?*

## LAMPIRAN C. Pedoman Wawancara Tukang Bangunan

1. <sup>Berapa alat</sup> ~~apa saja~~ alat yang bapak gunakan untuk mengukur, dan menghitung dalam membangun rumah? <sup>sebutkan secara spesifik nyata bagian rumah yg diukur.</sup>
2. Bagaimana bapak mengukur dalamnya galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?
3. Bagaimana bapak mengukur panjang, lebar, tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?
4. Bagaimana bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?
5. Bagaimana bapak menghitung kemiringan atap rumah?
6. Bagaimana bapak menghitung pembelian bata agar bata yang dibeli tidak lebih atau kurang?
7. Bagaimana bapak menghitung pembelian ubin agar ubin yang dibeli tidak lebih atau kurang?
8. Bagaimana bapak menghitung pembelian genteng agar genteng yang dibeli tidak lebih atau kurang?
9. Bagaimana bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?
10. Bagaimana bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merkatkan bata dan ubin?
11. Bagaimana bapak menghitung <sup>kebutuhan</sup> untuk pembelian cat? <sup>yg akan digunakan?</sup>
12. Bagaimana bapak menghitung jumlah biaya <sup>pengeluaran?</sup> <sup>pekerja</sup>

urut

Indikator 13?

## LAMPIRAN B. Pedoman Pengamatan/Observasi Tukang Bangunan

## Kisi-kisi Pedoman Pengamatan

No	Instrumen	Cabang Matematika	Indikator
1.	Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan dan satuan	Aritmatika	Membilang
2.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur galian tanah untuk fondasi rumah	Aritmatika	Mengukur
3.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang dan lebar tanah	Aritmatika	
4.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur kayu untuk pintu, jendela, dan kuda-kuda atap rumah.	Aritmatika, Geometri	
5.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang, lebar, tinggi suatu ruangan	Aritmatika G.	
6.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung kemiringan atap rumah	Geometri	Menghitung
7.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian bata	Aljabar C.	
8.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian ubin	Aljabar, Geometri	
9.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian genteng	Aljabar, Geometri	
10.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung biaya untuk pekerja	Aritmatika X	
11.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian cat	Aljabar G	
12.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian pasir dan semen	Aljabar, Geometri	
13.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembuatan kuda-kuda atap rumah	Geometri, Trigonometri	

**LAMPIRAN C. Pedoman Wawancara Tukang Bangunan**

*berapa pasir*

1. Berapa alat yang Bapak gunakan untuk mengukur kedalaman fondasi, kayu, panjang, lebar, dan tinggi suatu ruangan serta untuk menghitung pembelian bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat, biaya untuk pekerja, dan kemiringan kuda-kuda atap rumah?
2. Bagaimana Bapak mengukur kedalaman galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun? ✓
3. Bagaimana Bapak mengukur panjang, lebar, dan tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?
4. Bagaimana Bapak menghitung pembelian bata agar bata yang dibeli tidak lebih dan kurang?
5. Bagaimana Bapak menghitung pembelian ubin agar ubin yang dibeli tidak lebih dan kurang?
6. Bagaimana Bapak menghitung pembelian genteng agar genteng yang dibeli tidak lebih dan kurang?
7. Bagaimana Bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?
8. Bagaimana Bapak menghitung kemiringan atap rumah agar simetris?
9. Bagaimana bapak menghitung pembuatan kuda-kuda atap rumah?
10. Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?
11. Bagaimana Bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?
12. Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan cat yang akan digunakan?
13. Bagaimana Bapak menghitung jumlah biaya untuk pekerja?

## LAMPIRAN DI. LEMBAR VALIDASI PEDOMAN OBSERVASI

## Petunjuk:

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Makna penilaian:
  1. berarti "tidak memenuhi"
  2. berarti "cukup memenuhi"
  3. berarti "memenuhi"

No.	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	a. Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika			✓
		b. Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)			✓
2.	Validasi Kontruksi	a. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah			✓
		b. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah			✓
		c. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah			✓
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar			✓

Saran revisi

*ditulis langsung di kertas*

Jember, 20 - 1 - 2017

Validator

(Ervin O.....)

### Pedoman Penilaian

#### 1. Validasi Isi

Untuk aspek no 1 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak sesuai dengan cabang matematika
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan kurang sesuai dengan cabang matematika
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika

Untuk aspek no 1 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan cukup memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)

#### 2. Validasi Kontruksi

Untuk aspek no 2 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Skor	Makna	Indikator
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah

### 3. Validasi Bahasa

Untuk aspek no 3 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
2	Cukup Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia

Untuk aspek no 3 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
2	Cukup Memenuhi	Kalimat cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

Untuk aspek no 3 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
2	Cukup Memenuhi	Beberapa kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

**LAMPIRAN D2. LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA****Petunjuk:**

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Makna penilaian:
  1. berarti "tidak memenuhi"
  2. berarti "cukup memenuhi"
  3. berarti "memenuhi"

No.	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Membilang	1-15
2.	Mengukur	3, 4, 5, 8
3.	Menghitung	6, 7, 9, 10, 11, 12, 13,14

No.	Butir pertanyaan	Penskoran		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (mungkinan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)			✓
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar		✓	
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada tukang bangunan			✓

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
1	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami tukang bangunan)
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup komunikatif (menggunakan bahasa yang cukup sederhana dan cukup mudah dipahami tukang bangunan)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)
2	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)

Saran revisi :

*ditulis langsung di nastali.*

.....

.....

.....

Jember, 20 - 1 - 2017

Validator

*E. Kusnanto*

Eruln 0  
(.....)

## Lampiran D2. Lembar Validasi dengan D2

**LAMPIRAN B. Pedoman Pengamatan/Observasi Tukang Bangunan**

## Kisi-kisi Pedoman Pengamatan

No	Instrumen	Cabang Matematika	Indikator
1.	Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan dan satuan	Aritmatika	Membilang
2.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur galian tanah untuk fondasi rumah	Aritmatika	Mengukur
3.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang, lebar tanah	Aritmatika	
4.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur kayu	Aritmatika, Geometri	
5.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang, lebar, tinggi suatu ruangan	Aritmatika	
6.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung kemiringan atap rumah	Geometri	Menghitung
7.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian bata	Aljabar	
8.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian ubin	Aljabar, Geometri	
9.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian genteng	Aljabar, Geometri	
10.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung biaya untuk pekerja	Aritmatika	
11.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian cat	Aljabar	
12.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian pasir dan semen	Aljabar, Geometri	
13.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung pembuatan atap rumah	Geometri, Trigonometri	?

**LAMPIRAN C. Pedoman Wawancara Tukang Bangunan**

1. Apa saja alat yang Bapak gunakan untuk mengukur dan menghitung dalam membangun rumah?
2. Bagaimana Bapak mengukur dalam <sup>le</sup> ~~nya~~ <sup>car</sup> galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?
3. Bagaimana Bapak mengukur panjang, lebar, <sup>dan</sup> tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?
4. Bagaimana Bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?
5. Bagaimana Bapak menghitung kemiringan atap rumah? <sup>dan</sup>
6. Bagaimana Bapak menghitung pembelian bata agar bata yang dibeli tidak lebih atau kurang?
7. Bagaimana Bapak menghitung pembelian ubin agar ubin yang dibeli tidak lebih atau kurang?
8. Bagaimana Bapak menghitung pembelian genteng agar genteng yang dibeli tidak lebih atau kurang?
9. Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?
10. Bagaimana Bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?
11. Bagaimana Bapak menghitung untuk pembelian cat?
12. Bagaimana Bapak menghitung jumlah biaya pengeluaran?

*dan alat ukur lainnya?*

**LAMPIRAN DI. LEMBAR VALIDASI PEDOMAN OBSERVASI****Petunjuk:**

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Makna penilaian:
  1. berarti "tidak memenuhi"
  2. berarti "cukup memenuhi"
  3. berarti "memenuhi"

No.	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	a. Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika			✓
		b. Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)			✓
2.	Validasi Kontruksi	a. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah			✓
		b. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah			✓
		c. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah		✓	
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia		✓	
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar			✓

Saran revisi

*di naskah*

Jember, 19 - 1 - 2017

Validator

  
 (LIONI A.N. M.A.)

### Pedoman Penilaian

#### 1. Validasi Isi

Untuk aspek no 1 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak sesuai dengan cabang matematika
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan kurang sesuai dengan cabang matematika
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika

Untuk aspek no 1 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan cukup memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)

#### 2. Validasi Kontruksi

Untuk aspek no 2 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Skor	Makna	Indikator
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah

### 3. Validasi Bahasa

Untuk aspek no 3 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
2	Cukup Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia

Untuk aspek no 3 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
2	Cukup Memenuhi	Kalimat cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

Untuk aspek no 3 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
2	Cukup Memenuhi	Beberapa kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

## LAMPIRAN D2. LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

## Petunjuk:

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Makna penilaian:
  1. berarti "tidak memenuhi"
  2. berarti "cukup memenuhi"
  3. berarti "memenuhi"

No.	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Membilang	1, 11
2.	Mengukur	2, 3, 7
3.	Menghitung	4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13

No.	Butir pertanyaan	Penskoran		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (mungkinan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)			✓
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)		✓	
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada tukang bangunan			✓

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
1	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami tukang bangunan)
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup komunikatif (menggunakan bahasa yang cukup sederhana dan cukup mudah dipahami tukang bangunan)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)
2	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak mencangkup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)

Saran revisi :

*di naskah*

Jember, 19 .. 1 .. 2017

Validator

(Lioni A. M. M. P.)

Lampiran D3. Lembar Validasi dengan D3

LAMPIRAN B. Pedoman Pengamatan/Observasi Tukang Bangunan

Kisi-kisi Pedoman Pengamatan

No	Instrumen	Cabang Matematika	Indikator
1.a	Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan, dan satuan	Aritmatika	Membilang
2.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur galian tanah untuk fondasi rumah.	Aritmatika	Mengukur
3.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang dan lebar tanah.	Aritmatika	
4.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur kayu untuk pintu, jendela, dan kuda-kuda atap rumah.	Aritmatika, Geometri	
5.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang, lebar, tinggi suatu ruangan.	Aritmatika	
6.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung kemiringan atap rumah.	Geometri	
7.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian bata.	Aljabar	Menghitung
8.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian ubin.	Aljabar, Geometri	
9.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian genteng.	Aljabar, Geometri	
10.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung biaya untuk pekerja.	Aritmatika	
11.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian cat.	Aljabar	
12.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian pasir dan semen.	Aljabar, Geometri	
13.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembuatan kuda-kuda atap rumah.	Geometri, Trigonometri	

Kurang pas, karena tukang bangunan itu ada pekerjanya.

1b. Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan Aritmatika Membilang beserta satuannya.

**LAMPIRAN C. Pedoman Wawancara Tukang Bangunan**

1. Apa saja alat yang bapak gunakan untuk mengukur<sub>x</sub> dan menghitung dalam membangun rumah?
2. Bagaimana bapak mengukur <sup>kedalamnya</sup> dalamnya galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?
3. Bagaimana bapak mengukur panjang, lebar<sub>x</sub> <sup>dan</sup> tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?
4. Bagaimana bapak mengukur <sup>panjang</sup> kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?
5. Bagaimana bapak menghitung kemiringan atap rumah?
6. Bagaimana bapak menghitung pembelian bata agar bata yang dibeli tidak lebih atau kurang?
7. Bagaimana bapak menghitung pembelian ubin agar ubin yang dibeli tidak lebih atau kurang?
8. Bagaimana bapak menghitung pembelian genteng agar genteng yang dibeli tidak lebih atau kurang?
9. Bagaimana bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?
10. Bagaimana bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?
11. Bagaimana bapak menghitung untuk pembelian cat?
12. Bagaimana bapak menghitung jumlah biaya pengeluaran?

**LAMPIRAN D1. LEMBAR VALIDASI PEDOMAN OBSERVASI**

**Petunjuk:**

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Makna penilaian:
  1. berarti "tidak memenuhi"
  2. berarti "cukup memenuhi"
  3. berarti "memenuhi"

No.	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	a. Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika			✓
		b. Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)			✓
2.	Validasi Kontruksi	a. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah		✓	
		b. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah			✓
		c. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah			✓
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar		✓	

Saran revisi

*Sudah tertulis pada pedoman observasi.*

Jember, *5 Februari* 2017

Validator

*[Signature]*  
(*Fitri Jamilah Juhana*)

**Pedoman Penilaian** *Lembar Observasi*

**1. Validasi Isi**

Untuk aspek no 1 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak sesuai dengan cabang matematika
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan kurang sesuai dengan cabang matematika
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika

Untuk aspek no 1 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan cukup memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)

**2. Validasi Kontruksi**

Untuk aspek no 2 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Skor	Makna	Indikator
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah

### 3. Validasi Bahasa

Untuk aspek no 3 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
2	Cukup Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia

Untuk aspek no 3 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
2	Cukup Memenuhi	Kalimat cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

Untuk aspek no 3 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
2	Cukup Memenuhi	Beberapa kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

**LAMPIRAN D2. LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**

**Petunjuk:**

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda,
2. Makna penilaian:
  1. berarti "tidak memenuhi"
  2. berarti "cukup memenuhi"
  3. berarti "memenuhi"

A. *Judul tabel*

No.	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Membilang	1, 10
2.	Mengukur	2, 3, 4
3.	Menghitung	5, 6, 7, 8, 9, 11, 12

B. *---*

No.	Butir pertanyaan	Penskoran		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (mungkinan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)			✓
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada tukang bangunan		✓	

C. *Pedoman pemberian lembar wawancara.*

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
1	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami tukang bangunan)
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup komunikatif (menggunakan bahasa yang cukup sederhana dan cukup mudah dipahami tukang bangunan)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)
2	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak mencakup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan tidak mencakup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak mencakup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)

Saran revisi :

Sebaiknya pertanyaan pada wawancara yg dibuat berdasarkan instrumen observasi yg bukan sekedar berdasarkan indikatornya saja.

Jember, 5 Februari ..... 2017

Validator

  
(Siti Samudra Jember)

## Lampiran D4. Lembar Validasi dengan D4

**LAMPIRAN B. Pedoman Pengamatan/Observasi Tukang Bangunan**

## Kisi-kisi Pedoman Pengamatan

No	Instrumen	Cabang Matematika	Indikator
1.	Mengamati tukang bangunan dalam penyebutan bilangan dan satuan	Aritmatika	Membilang
2.	Mengamati aktivitas tukang bangunan dalam mengukur galian tanah untuk fondasi rumah	Aritmatika	Mengukur
3.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang dan lebar tanah	Aritmatika	
4.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur kayu untuk pintu, jendela, dan kuda-kuda atap rumah.	Aritmatika, Geometri	
5.	Mengamati tukang bangunan dalam mengukur panjang, lebar, tinggi suatu ruangan	Aritmatika	
6.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung kemiringan atap rumah	Geometri	
7.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian bata	Aljabar	Menghitung
8.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian ubin	Aljabar, Geometri	
9.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian genteng	Aljabar, Geometri	
10.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung biaya untuk pekerja	Aritmatika	
11.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian cat	Aljabar	
12.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembelian pasir dan semen	Aljabar, Geometri	
13.	Mengamati tukang bangunan dalam menghitung untuk pembuatan kuda-kuda atap rumah	Geometri, Trigonometri	

**LAMPIRAN C. Pedoman Wawancara Tukang Bangunan**

1. Apa saja alat yang bapak gunakan untuk mengukur dan menghitung dalam membangun rumah?
2. Bagaimana bapak mengukur dalamnya galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?
3. Bagaimana bapak mengukur panjang, lebar, tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?
4. Bagaimana bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?
5. Bagaimana bapak menghitung kemiringan atap rumah?
6. Bagaimana bapak menghitung pembelian bata agar bata yang dibeli tidak lebih atau kurang?
7. Bagaimana bapak menghitung pembelian ubin agar ubin yang dibeli tidak lebih atau kurang?
8. Bagaimana bapak menghitung pembelian genteng agar genteng yang dibeli tidak lebih atau kurang?
9. Bagaimana bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?
10. Bagaimana bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?
11. Bagaimana bapak menghitung untuk pembelian cat?
12. Bagaimana bapak menghitung jumlah biaya pengeluaran?

## LAMPIRAN D1. LEMBAR VALIDASI PEDOMAN OBSERVASI

## Petunjuk:

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda,
2. Makna penilaian:
  1. berarti "tidak memenuhi"
  2. berarti "cukup memenuhi"
  3. berarti "memenuhi"

No.	Aspek Validasi	Aspek yang Diamati	Penilaian		
			1	2	3
1.	Validasi Isi	a. Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika			√
		b. Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)			√
2.	Validasi Kontruksi	a. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah			√
		b. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah			√
		c. Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah			√
3.	Validasi Bahasa	a. Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia		√	
		b. Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			√
		c. Kalimat telah menggunakan tanda baca yang benar			√

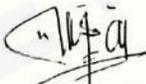
Saran revisi

.....

.....

Jember, 6 Februari ..... 2017

Validator

  
 (... Leni Octa Agustina ...)

### Pedoman Penilaian

#### 1. Validasi Isi

Untuk aspek no 1 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak sesuai dengan cabang matematika
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan kurang sesuai dengan cabang matematika
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan sesuai dengan cabang matematika

Untuk aspek no 1 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang disajikan tidak memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang disajikan cukup memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)
3	Memenuhi	Instrumen yang disajikan memenuhi 3 poin dasar (membilang, mengukur, dan menghitung)

#### 2. Validasi Kontruksi

Untuk aspek no 2 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas membilang pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Skor	Makna	Indikator
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas mengukur pada saat membangun rumah

Untuk aspek no 2 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Instrumen yang dibuat tidak dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
2	Cukup Memenuhi	Instrumen yang dibuat cukup dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah
3	Memenuhi	Instrumen yang dibuat dapat menggali aktivitas menghitung pada saat membangun rumah

### 3. Validasi Bahasa

Untuk aspek no 3 a.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Bahasa yang digunakan tidak sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
2	Cukup Memenuhi	Bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia
3	Memenuhi	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia

Untuk aspek no 3 b.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
2	Cukup Memenuhi	Kalimat cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	Memenuhi	Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

Untuk aspek no 3 c.

Skor	Makna	Indikator
1	Tidak Memenuhi	Kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
2	Cukup Memenuhi	Beberapa kalimat menggunakan tanda baca yang tidak benar
3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar

**LAMPIRAN D2. LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA**

**Petunjuk:**

1. Berilah tanda (√) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda.
2. Makna penilaian:
  1. berarti "tidak memenuhi"
  2. berarti "cukup memenuhi"
  3. berarti "memenuhi"

No.	Indikator	Nomor Pertanyaan
1.	Membilang	1, 10
2.	Mengukur	2, 3, 4
3.	Menghitung	5, 6, 7, 8, 9, 11, 12

No.	Butir pertanyaan	Penskoran		
		1	2	3
1.	Pertanyaan komunikatif (mungkinan Bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)			✓
2.	Kalimat pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)			✓
3.	Kalimat pertanyaan telah menggunakan tanda baca yang benar			✓
4.	Berdasarkan tabel pemetaan indikator dengan pedoman wawancara, semua indikator telah tersurat pada pertanyaan yang akan diajukan kepada tukang bangunan			✓

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
1	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak komunikatif (menggunakan bahasa yang tidak sederhana dan tidak mudah dipahami tukang bangunan)
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup komunikatif (menggunakan bahasa yang cukup sederhana dan cukup mudah dipahami tukang bangunan)
	3	Memenuhi	Pertanyaan komunikatif (menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami tukang bangunan)
2	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)

No. Butir Pertanyaan	Skor	Makna Skor	Indikator
	2	Cukup memenuhi	Pertanyaan cukup menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak menimbulkan penafsiran ganda (ambigu)
3	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan menggunakan tanda baca yang tidak benar
	3	Memenuhi	Pertanyaan menggunakan tanda baca yang benar
4	1	Tidak memenuhi	Pertanyaan tidak mencakup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	2	Cukup memenuhi	Beberapa pertanyaan tidak mencakup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)
	3	Memenuhi	Pertanyaan tidak mencakup indikator-indikator (membilang, mengukur, dan menghitung)

Saran revisi :

.....

.....

.....

Jember, ... 6 Februari ... 2017

Validator

  
 (... Leni Ofa Agustina ...)

**Lampiran E. Biodata****Biodata Validator****1. Validator D1**

Nama : Ervin Oktavianingtyas, S., Pd. M. Pd.

Profesi : Dosen Pendidikan Matematika

**2. Validator D2**

Nama : Lioni Anka M, S. Pd., M. Pd.

Profesi : Dosen Pendidikan Matematika

**3. Validator D3**

Nama : Siti Jamilatus Juhria

Profesi : Mahasiswa Pendidikan Matematika

**4. Validator D4**

Nama : Leni Ofta Agustina

Profesi : Mahasiswa Pendidikan Matematika

**Biodata Subjek Penelitian****1. Subjek Penelitian Ke-1**

Nama : Suwono  
Umur : 51  
Lama Bekerja : 35  
Bahasa Sehari-hari : Bahasa Jawa

**2. Subjek Penelitian Ke-2**

Nama : Siswanto  
Umur : 55  
Lama Bekerja : 38  
Bahasa Sehari-hari : Bahasa Jawa

**3. Subjek Penelitian Ke-3**

Nama : Sugeng  
Umur : 41  
Lama Bekerja : 20  
Bahasa Sehari-hari : Bahasa Jawa

**4. Subjek Penelitian Ke-4**

Nama : Sari Handoko  
Umur : 40  
Lama Bekerja : 20  
Bahasa Sehari-hari : Bahasa Jawa

**5. Subjek Penelitian Ke-5**

Nama : Untung  
Umur : 40  
Lama Bekerja : 20  
Bahasa Sehari-hari : Bahasa Jawa

## LAMPIRAN F. Transkrip Wawancara

### Transkrip Data dari wawancara

Transkrip data dari wawancara ditulis untuk mewakili data yang diperoleh dari kegiatan tanya jawab oleh peneliti dan subjek. S1, S2, S3, S4 dan S5 adalah tukang bangunan masyarakat Jawa yang menempati desa Kencong.

P1001: Peneliti bertanya/mengomentari pada subjek ke 1 dengan pertanyaan nomor 001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

S1001: Subjek ke 1 menjawab/mengomentari pertanyaan/komentar peneliti dengan kode P1001. Demikian seterusnya dan berlaku untuk subjek penelitian yang lain.

#### a) Transkrip Wawancara S1

P1001 *Berapa alat yang Bapak gunakan untuk mengukur kedalaman fondasi, kayu, panjang, lebar, dan tinggi suatu ruangan?*

S1001 *Alat ukurnya ya lumayan banyak. Kalau untuk mengukur ya pakai meteran. Kalau mau mengukur tinggi biar sama menggunakan selang yang diisi air, mengukur biar tegaknya sama atau lurus menggunakan lot. Ada juga waterpass, penggaris siku.*

P1002 *Biasanya selang air digunakan waktu mengukur apa saja Pak?*

S1002 *Yo misale gawe ngukur duwure tembok jen A mbek B podo, dadi ngukur ambek meterane sekali ae nang titik A.*

*(Misalnya buat mengukur tinggi tembok agar A dan B sama, jadi mengukur dengan meteran satu kali saja di titik A.)*

P1003 *Bagaimana dengan lot dan waterpass Pak?*

S1003 *Lot digawe ben tembok iku bener-bener lurus vertikal. Waterpass digae ngukur rata gak'e sisi. Kenek gae penggaris pisan, nggawe garis teko titik A nang B ben lurus didelok teko banyue.*

*(Lot digunakan agar tembok benar-benar lurus vertikal. Waterpass digunakan mengukur rata tidaknya suatu sisi. Bisa juga sebagai*

penggaris, membuat garis dari titik A ke B agar lurus dilihat dari airnya.)

P1004 *Kalau mengukur pojok rumah agar siku-siku bagaimana Pak?*

S1004 *Gawe tali. Diukur teko sak titik dowoe suwidak senti nang arah ngarep, wolong puluh senti nang arah pinggir, trus diukur satus senti teko ujung seng suwidak senti mbek wolong puluh senti. Ukuran iku gaiso ngapusi, sudute omah pasti siku-siku.*

(Menggunakan tali. Diukur dari satu titik sepanjang 60 cm ke arah depan dan 80 cm ke arah samping, kemudian diukur 100 cm dari ujung yang 60 cm dan 80 cm. Ukuran itu tidak bisa membohongi, sudut rumah pasti siku-siku.)

P1005 *Dari mana Bapak memperoleh angka 60, 80 dan 100?*

S1005 *Dikandani wong nduk.*

(Dibilangin orang nduk.)

P1006 *Berapa alat yang Bapak gunakan untuk menghitung pembelian bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat, biaya untuk pekerja, dan kemiringan kuda-kuda atap rumah?*

S1006 *Kalau perhitungan bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat dan biaya sudah ada patokannya per meter persegi. Kalau menghitung kemiringan kuda-kuda menggunakan sketsa, lebar dan tinggi rumah berapa kemiringannya berapa.*

P1007 *Bagaimana Bapak mengukur kedalaman galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?*

S1007 *Pengukuran tergantung jenis tanah keras atau tidak, juga tergantung pada rumah tingkat atau rumah biasa. Rumah biasa kedalaman mencapai 80 cm dan lebar 70 cm. Kalau tingkat mencapai 150 cm.*

P1008 *Bagaimana Bapak mengukur panjang dan lebar tanah untuk membuat ruangan-ruangan, seperti ruang tamu, ruang kamar, dan lain-lain?*

- S1008 *Diukur dowoe omah piro, lebare omah piro gawe meteran, pas digambar nduk nang kertas nggawe ruangan-ruangane. Kan kudu pas mbek dowo omboe omah.*  
(Diukur panjang rumah berapa, lebarnya rumah berapa menggunakan meteran, lalu digambar *nduk* pada kertas membuat ruangan-ruangan. Kan harus pas dengan lebar rumah.)
- P1009 *Bagaimana Bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?*
- S1009 *Ya itu tadi, disketsa dulu panjang berapa, lebar berapa, kemudian miringnya juga. Setelah itu diukur panjang kayunya sesuai dengan kebutuhan. Jika kayu yang dibutuhkan sudah selesai diukur dan dipotong, selanjutnya dipasang sebagai atap.*
- P1010 *Bagaimana Bapak mengukur panjang, lebar, dan tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?*
- S1010 *Mengukurnya menggunakan meteran, untuk bata diukur secara keseluruhan, panjang, lebar, dan tinggi yang diinginkan tinggal dikalikan per meter persegi butuh berapa. Ubin kalau satu motif ya mending diukur kreseluruhan, tidak per ruannan. Kalau genteng juga gitu diukur panjang dan lebar, juga ada patokannya per meter persegi.*
- P1011 *Bagaimana Bapak menghitung pembelian ubin agar ubin yang dibeli tidak lebih dan kurang?*
- S1011 *Kalau buat ubin sudah ada patokan per meter persegi kan. Ubin dijual satu kardus itu untuk satu meter persegi, tinggal mengalikan jika ruangan panjangnya enam meter, lebar sepuluh meter berarti enam puluh meter persegi, jadi membeli 60 kardus.*
- P1012 *Bagaimana Bapak menghitung pembelian genteng agar genteng yang dibeli tidak lebih dan kurang?*
- S1012 *Lek masalah genteng, ukuran nem sepuluh mau gawe loro setengah genteng*

- (Kalau masalah genteng ukuran enam sepuluh tadi menggunakan 2,5 genteng.)
- P1013 *2,5 itu bagaimana?*
- S1013 *2500 genteng*
- P1014 *Itu ukuran gentengnya berapa kali berapa Pak? Biasanya apakah selalu pas tidak lebih dan kurang?*
- S1014 *Ukuran genteng 20 cm × 25 cm. Iku tak lebihi nduk wedi onok seng pecah ta opo ta, dadi mending lebih daripada kurang. Tapi biasae lebihe gak akeh sekitar 50 biji.*
- P1015 *Bagaimana dengan bata? ukuran bata berapa kali berapa?*
- S1015 *Lek ukuran nem sepuluh mau, lek fondasie gawe watu pisan, bata sepuluh ewu cukup wes. Ukurane bata dowoe 20 cm, lebare 10 cm, tinggie 5 cm.*
- (Kalau ukuran enam sepuluh tadi, jika fondasinya juga menggunakan batu, bata 10000 sudah cukup. Ukurannya bata panjang 20 cm, lebar 10 cm, tinggi 5 cm.)
- P1016 *Apakah selalu pas, tidak lebih dan kurang?*
- S1016 *Kadange yo kurang, kadange yo lebih. Delok detail njero omahe. (Terkadang kurang, terkadang juga lebih. Lihat detail dalam rumah.)*
- P1017 *Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan cat yang akan digunakan?*
- S1017 *Sebenarnya cat itu tergantung kebutuhan, bisa saja satu rumah warnanya bermacam-macam. Di kaleng cat itu sudah tertera untuk berapa meter persegi. Nanti tinggal mengalikan rumahnya ukuran berapa.*
- P1018 *Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?*
- S1018 *Biasae gawe omah ukuran nem sepuluh iku wedie limang truck. Lek semene 100 bal, gak mesti lek semen. Kurang gari tuku ngunu. Iku gawe duwure telung meter, lek tinggi patang meter wedie nem truck.*

(Biasanya membuat rumah ukuran enam sepuluh itu pasirnya 5 truck. Kalau semennya 100 bal, tidak pasti. Kalau kekurangan semen ya beli. Itu untuk tinggi 3 m, kalau tinggi 4 m pasirnya 6 truck.)

P1019 *Satu truck isi berapa Pak?*

S1019 *Sak truck iku isi petang kibik.*

P1020 *Bagaimana Bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?*

S1020 *Gawe tembok lek super campurane tiga satu, wedi telung timbo, semen sak timbo. Lek gak super yo lima satu, tapi standarte lima satu iku nduk. Ukuran standarte gawe fondasi telu loro siji. Watu koral telung timbo, wedi rong timbo, semen sak timbo.*

(Untuk tembok yang super campurannya tiga satu, pasir tiga timba, semen satu timba. Kalau yang tidak super lima satu, tapi untuk standartnya lima satu itu *nduk*. Ukuran strandart untuk fondasi tiga dua satu. Batu koral tiga timba, pasir dua timba, semen satu timba).

P1021 *Bagaimana Bapak menghitung jumlah biaya untuk pekerja?*

S1021 *Kalau membuat rumah saya memakai sistem borongan.*

P1022 *Biasanya berapa pak?*

S1022 *Iku wingi kesepakatane telung puluh papat juta, kan fondasie iku wes digarap sek mbe wong. Aku gari nglanjutno.*

(Kemarin itu kesepakatannya Rp34.000.000,-. kan fondasinya itu sudah dikerjakan sama orang. Saya tinggal melanjutkan.)

P1023 *Itu untuk berapa pekerja?*

S1023 *Wolu pekerja. Tapi pekerjae bervariasi, ono peladen iku per harie suwidak ewu. Lek tukange pitung puluh. Tapi ngkuk lek wes gari gampang aku nggawe limo pekerja ae.*

(Delapan pekerja. Namun pekerjaanya bervariasi, ada *peladen* itu per harinya Rp60.000,-. Kalau tukangnya Rp70.000,-. Tetapi kalau sudah pekerjaannya mudah saya menggunakan 5 pekerja saja.)

P1024 *Kenapa seperti itu Pak?*

- S1024 *Yo hemat biaya pekerja nduk. Lek pekerjae tambah akeh kan biayae tambah akeh.*  
(Ya menghemat biaya nduk. Kalau pekerjanya banyak kan biayanya juga tambah banyak.)
- P1025 *Terkait waktu pembangunan bagaimana pak?*
- S1025 *Sebenarnya jika pekerjanya banyak ya cepat selesai, tapi ya itu tadi terkait biaya.*
- P1026 *Ooh, berarti mboten per meter nggeh biayae pekerja niku?*  
(Ooh, berarti tidak per meter ya biayanya pekerja itu?)
- S1026 *Lek masang keramik iku per meter persegi telung puluh ewu. Gari ngalekno pirang meter persegi keramik seng dipasang.*  
(Kalau memasang keramik itu per meter perseginya Rp30.000,-. Tinggal mengalikan berapa meter persegi keramik yang dipasang).
- P1027 *Bagaimana Bapak menghitung biaya jika misalnya keramik yang akan dipasang seluas 15 meter persegi?*
- S1027 *Yo gampang nduk, angka 0 seng mburie 3 iku gak usah direken dadi 3 kali 15. Carane 10 kali 3 onok 30, 5 kali 3 ono 15. Dadie yo 45. Terus mau iku angka 0 onok 4, dadi yo gari nambahi 0 sebanyak 4. Berarti Rp450.000.*  
(Ya gampang nduk, angka 0 yang belakangnya 3 itu tidak perlu dihiraukan jadi 3 kali 15. Caranya 10 kali 3 ada 30, 5 kali 3 ada 15. Jadinya ya 45. Lalu itu tadi angka 0 sebanyak 4, jadi ya tinggal nambahi 0 sebanyak 4. Berarti Rp450.000.)
- P1028 *Ketika saya melihat Bapak membuat hiasan dinding waktu itu menghitung 157 dibagi 2, bagaimana Bapak menghitungnya kok kelihatannya cepat sekali?*
- S1028 *100 sek dibagi 2 kan 50, terus 50 dibagi 2 kan 25, 7 dibagi 2 onok 3,5. Berarti 78,5. Cepet iku karna kebiasaan nduk.*  
(100 dulu dibagi 2 kan 50, lalu 50 dibagi 2 kan 25, 7 dibagi 2 ada 3,5. Berarti 78,5. Cepat itu karena terbiasa nduk.)
- P1029 *Bagaimana Bapak menambahkannya?*

- S1029      50 tambah 25 yo 50 tambah 20 kan 70, terus 0 tambah 5 kan 5 ditambah 3,5 berarti 8,5. 70 ditambah 8,5 totale yo 78,5 Ngunu, gampang.  
(50 ditambah 25 ya 50 ditambah 20 kan 70, lalu 0 tambah 5 kan 5 ditambah 3,5 berarti 8,5. 70 ditambah 8,5 totalnya ya 78,5. Begitu, mudah.)
- P1030      *Bagaimana bapak menghitung pembuatan kuda-kuda atap rumah?*
- S1030      *Tergantung omboe omah, lek omboe tambah dowo berarti kayu sing miring yo tambah dowo. gawe sketsa sek. Standart miring iku  $35^\circ$ . Dowoe omah nem meter, ndek sketsa digambar nem senti. Terus dibagi loro, gawe garis teko titik tengah dowoe loro koma sak senti. Kan dowoe seng kanan telung senti seng kiri telung senti. Nah berarti miring petang senti mbek sisae iki, saiki sisae iki jarang sing sak meter. Sisae iki jenenge gimbal.*  
(Tergantung lebar rumah, kalau lebar rumah semakin panjang berarti kan kayu yang miring juga semakin panjang. Dibuat sketsa terlebih dahulu. Standart kemiringan itu  $35^\circ$ . Lebar rumah 6m, dalam sketsa digambar 6cm. Lalu dibagi dua, dibuat garis dari titik tengah sepanjang 2,1cm. Kan panjang yang kanan 3cm yang kiri 3cm. Nah berarti miringnya 4cm sama sisanya ini, sekarang sisanya ini jarang yang 1m. sisanya ini namanya gimbal.)  
(\*menjelaskan dengan sketsa)
- P1031      *Lalu bagaimana jika terdapat rumah yang lebarnya misalnya 9 meter Pak?*
- S1031      *Songo dibagi loro kan papat setengah. Terus papat setengah dibagi telu ono siji setengah. Terus gawe duwure loro koma siji dikali siji setengah. Gawe miring papat dikali siji setengah. Dadi omboe papat setengah terus duwure telu koma loro miringe enem.*  
(9 dibagi 2 hasilnya 4,5. Kemudian 4,5 dibagi 3 hasilnya 1,5. Lalu untuk tinggi kuda-kuda 2,1 dikali 1,5. Untuk kemiringannya 3,6 dikali 1,5. Jadi lebar 4,5 lalu tingginya 3,2 dan kemiringannya 6).

## b) Transkrip Wawancara S2

- P2001 *Berapa alat yang Bapak gunakan untuk mengukur kedalaman fondasi, kayu, panjang, lebar, dan tinggi suatu ruangan?*
- S2001 *Maksudnya?*
- P2002 *Alat apa saja yang bapak gunakan untuk mengukur fondasi, kayu, panjang, lebar dan tinggi suatu ruangan?*
- S2002 *Mengukur ya menggunakan meteran.*
- P2003 *Selain meteran apakah ada alat ukur bantu lainnya Pak?*
- S2003 *Ada waterpass, selang air, lot, dan penggaris siku. Tapi awalnya ya menggunakan meteran itu, baru kalau misal mau mengukur tembok agar tingginya sama menggunakan selang air.*
- P2004 *Kalau waterpass dan lot untuk apa Pak?*
- S2004 *Waterpass digunakan untuk menimbang agar rata, biasanya digunakan untuk keramik. Lot digunakan untuk membuat dinding agar benar-benar vertikal.*
- P2005 *Berapa alat yang Bapak gunakan untuk menghitung pembelian bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat, biaya untuk pekerja, dan kemiringan kuda-kuda atap rumah?*
- S2005 *Kalau perhitungan bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat dan biaya sudah ada patokannya per meter persegi*
- P2006 *Bagaimana Bapak mengukur kedalaman galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?*
- S2006 *Rumah yang akan dibangun tingkat atau tidak?*
- P2007 *Jika tidak tingkat bagaimana?*
- S2007 *Jika tidak tingkat, terutama disesuaikan dengan dataran tanah. Tanah itu gembur atau keras, jika sudah keras kedalaman 60 cm bisa. Setelah itu ditimbang dengan selang air agar lurus. Kalau lebar standartnya 40 cm.*

- P2008 *Lalu bagaimana Bapak mengukur panjang dan lebar tanah untuk membuat ruangan-ruangan, seperti ruang tamu, ruang kamar, dan lain-lain?*
- S2008 *Biasae onok seng nduwe omah iku ngekekno sketsa omahe, dadi seng nduwe gambar dewe, dadi aku gari ngitung ukurane, tapi jarang. Biasae aku nyketsa dewe mbek ukuran ruangan-ruangne terus tak dodohno seng nduwe.*  
(Biasanya ada yang punya rumah itu memberikan sketsa, jadi yang punya menggambar sendiri, jadi saya tinggal menghitung ukuran-ukurannya, tetapi jarang. Biasanya saya mensketsa sendiri sama ukuran ruangan-ruangannya lalu saya tunjukkan ke yang punya.)
- P2009 *Biasanya kalau sketsa menggunakan skala berapa Pak?*
- S2009 *Pokoke lek nang sketsa iku senti, nang aslie meter.*
- P2010 *Bagaimana Bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?*
- S2010 *Kebutuhan usuk dalam 1 meter membutuhkan 3 batang kayu berukuran 4 × 6. Kalau kebutuhan reng tergantung ukuran genteng. Biasanya 1 meter membutuhkan 20 biji.*
- P2011 *Bagaimana bapak menghitung pembuatan kuda-kuda atap rumah?*
- S2011 *Disketsa sek manut omboe omah, misal omboe omah nem meter. Ndek sketsae digambar omboe nem senti. Terus gawe duwure loro setengah senti, miringe limang senti iku mbek gimbal wes. Rata-rata gawe gimbal iku sak meter.*  
(Disketsa terlebih dahulu menurut lebar rumah, misal lebar rumah 6m. Disketsa digambar lebar 6 cm. Kemudian untuk tinggi 2,5 cm, miringnya 5cm sudah sama gimbalnya. Rata-rata untuk gimbal 1 m.)  
(\*menjelaskan dengan sketsa)
- P2012 *Gimbal itu apa Pak?*
- S2012 *Sisae iki, ben banyu udan gak langsung nang tembok.*  
(sisanya ini , agar air hujan tidak langsung ke dinding).

- P2013 *Kalau mengukur sudut rumah agar siku-siku Bapak menggunakan alat ukur apa?*
- S2013 *Gawe alat jenenge windu. Windu iku teko tali.*  
(Menggunakan alat namanya *windu*. *Windu* itu dari tali.)
- P2014 *Bagaimana cara menggunakannya Pak?*
- S2014 *Diukur dowoe wolong puluh senti nang arah ngarep, suwidak senti nang arah pinggir, trus diukur teko pucuk seng wolong puluh senti mbek suwidak senti iku satus senti.*  
(Diukur panjangnya 80 cm nang arah ngarep, 60 cm ke arah samping, lalu diukur dari ujung yang 80 cm dan 60 cm itu 100 cm.)
- P2015 *Darimana Bapak mengetahui cara itu?*
- S2015 *Ndelok Bapak biyen.*  
(Melihat bapak dahulu.)
- P2016 *Bagaimana Bapak mengukur panjang, lebar, dan tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?*
- S2016 *Diukur panjang dan lebar ukuran rumah keseluruhan, tinggi yang diinginkan. Nanti dikalikan kebutuhan per meter bata. Kalau ubin dan genteng kan cuma butuh panjang dan lebarnya.*
- P2017 *Bagaimana Bapak menghitung pembelian ubin agar ubin yang dibeli tidak lebih dan kurang?*
- S2017 *Misal omah ukurane nem songo yo, gampang nem sepuluh wes. Iku dikalino berarti suwidak meter persegi. Tukue yo suwidak dus. Tergantung seng ndue omah pisan kadange motife beda, ngitunge per ruangan.*  
(Misal rumah ukuran  $6 \times 9$  ya, gampangnya  $6 \times 10$  sudah. Itu dikalikan berarti  $60m^2$ . Belinya juga 60 kardus. Tergantung yang punya rumah juga terkadang motifnya berbeda, menghitungnya per ruangan.)
- P2018 *Bagaimana Bapak menghitung pembelian genteng agar genteng yang dibeli tidak lebih dan kurang?*

- S2018 *Sekarang ukuran genteng bermacam-macam, ukuran yang biasanya itu  $20 \times 25$ . 4 dikali 5 berarti 20 batang per meter persegi. Lalu tinggal dikalikan dengan panjang dan lebar rumah.*
- P2019 *Kalau rumah ukuran panjang 6m lebar 10m bagaimana Bapak menghitungnya?*
- S2019 *Itu tadi dari sketsa kuda-kuda kan miringnya 5, terus panjangnya 10 berarti  $50 \text{ m}^2$ . terus dikali 2 berarti  $110 \text{ m}^2$ , tinggal dikalikan 20 batang. Berarti kebutuhannya 2200 genteng.*
- P2020 *Bagaimana dengan kebutuhan bata?*
- S2020 *Bata per meter membutuhkan 70. Nanti tinggal dikalikan dengan ukuran rumahnya.*
- P2021 *Batanya ukuran berapa kali berapa Pak?*
- S2021 *Ukuranenya sekitar panjang 20 cm, lebar 10 cm, tinggi 4 cm.*
- P2022 *Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan cat yang akan digunakan?*
- S2022 *Biasae sepuluh meter kali sepuluh meter ngentekno rong puluh kilo cat.  
(Biasanya  $10 \text{ m} \times 10 \text{ m}$  menghabiskan 20 kg cat.)*
- P2023 *Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?*
- S2023 *Pasangan telung meter persegi mbutuhno sak kibik wedi mbek telu per papat zak semen. Terus yo iku wes gari ngalikno ukuran omahe.  
(Pasangan  $3 \text{ m}^2$  membutuhkan satu kubik pasir dan 3 per 4 zak semen).*
- P2024 *Bagaimana Bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?*
- S2024 *Gawe tembok biasae ukuran papat loro. Lek ukuran standart fondasi telu loro siji.  
(Untuk tembok biasanya ukuran empat dua. Jika ukuran strandart fondasi tiga dua satu.)*
- P2025 *Apa saja empat dua dan tiga dua satu itu Pak?*

- S2025 *Empat dua iku wedi petang timbo, semen rong timbo. Lek tiga dua satu iku koral telung timbo, wedi rong timbo, semen sak timbo.*  
(Empat dua itu pasir 4 timba, semen 2 timba. Kalau tiga dua satu itu koral 3 timba, pasir 2 timba, semen 1 timba.)
- P2026 *Bagaimana Bapak menghitung jumlah biaya untuk pekerja?*
- S2026 *Biaya untuk pekerja itu tergantung rumit tidaknya bentuk rumah, luas rumah, istilahnya borongan. Baru kalau pemasangan itu dihitung per meter persegi harganya Rp35.000,-.*
- P2027 *Kalau borongan biasanya kesepakatannya berapa Pak? Dan untuk berapa pekerja?*
- S2027 *Tergantung rumahnya, kalau rumit ya lebih mahal. Kalau sederhana biasanya Rp40.000.000,- itu untuk 8 pekerja.*
- P2028 *Bagaimana cara Bapak membaginya?*
- S2028 *Macem-macem onok seng pekerjae diregani sedino suwidak ewu, ono seng pitung puluh ewu. Tapi biasae lek wes totok tengah tak kurangi pekerjae. Cek upahe iku gak akeh-akeh, lek akeh-akeh aku minus.*  
(bermacam-macam ada yang pekerjaanya dihargai sehari Rp60.000,- ada yang Rp70.000,-. Tetapi biasanya kalau sudah sampai tengah saya kurangi pekerjaanya. Agar upahnya itu tidak banyak-banyak, kalau banyak-banyak saya minus.)
- P2029 *Bagaimana bapak menghitungnya?*
- S2029 *Tiga orang yang Rp60.000,- berarti Rp180.000,-. Lima orang yang Rp70.000,- berarti Rp350.000,-. Saya biasanya memberikan tiap sepuluh hari. Jadi kalau ditotal tiap sepuluh hari Rp5.300.000,-.*
- P2030 *Itu bagaimana bapak menghitung kok tiba-tiba Rp180.000,-?*
- S2030 *Iyo dikalino. Telu dikali suwidak ewu angka 0 iku gausah diitung sek. Pokoke telu kali nem kan wolulas pas ditambahi 0 iku mau ono papat dadi satus wulung puluh ewu.*

(Iya dikalikan. 3 dikali Rp60.000,- angka 0 itu tidak perlu dihiraukan dulu. Pokoknya 3 kali 6 kan 18 lalu ditambahi 0 itu tadi ada 4 jadi Rp180.000,-.)

P2031 *Lalu Rp5.300.000,-.dari mana Pak?*

S2031 *Iku satus wulung puluh ewu ditambah telungatus seket ewu kan limangatus telung puluh ewu. Dikali sepuluh dadi limang juta telungatus, dikali sepuluh iku padane nambahi angka 0 sebanyak siji neng mburi.*

(Itu Rp180.000,- ditambah Rp350.000,- kan Rp530.000,-. Dikali 10 jadi Rp5.300.000,-, dikali 10 itu sama saja dengan menambahi angka 0 sebanyak satu dibelakang.)

P2032 *Bagaimana bapak menjumlahkan Rp180.000,- ditambah Rp350.000,-?*

S2032 *Satus tambah telungatus ono patangatus, wolung puluh tambah seket ono satus telung puluh. Berarti limangatus telung puluh, limangatus telung puluh ewu. Seng mburi iku kan 0 tambah 0 yo tetep nol.*

(100 ditambah 300 ada 400, 80 ditambah 50 ada 130. Berarti 530, Rp530.000,-. Yang belakang itu kan 0 ditambah 0 ya tetap 0.)

P2033 *Bagaimana Bapak menghitung pembagian 6m dibagi 2 saat membuat kuda-kuda?*

S2033 *Lek iku wes diluar kepala nem bagi loro ono telu. Loro peng piro seng ono nem. Lek misal ukurane 15m dibagi 2 carane sepuluh dibagi loro ono lima, lima dibagi loro ono loro setengah. Berarti limolas bagi loro pitu setengah.*

(Kalau itu sudah di luar kepala 6 dibagi 2 ada 3. 2 dikali berapa yang ada 6. Kalau misal ukurannya 15m dibagi 2 caranya 10 dibagi 2 ada 5, 5 dibagi 2 ada 2,5. Berarti 15 dibagi 2 ada 7,5.)

P2034 *Oh berarti Bapak menghitungnya dari depan semua ya Pak?*

S2034 *Iyo, ngunu wes teko ngarep bilangan seng gede sek.*

(Iya, seperti itu dari depan bilangan yang besar dulu.)

P2035 *Lalu terkait waktu penyelesaian bagaimana Pak?*

S2035 *Otomatis lek wonge tambah akeh yo ndang mari, kan sesuatu seng dikerjakan bareng-bareng akan cepet selesai. Tapi yo iku terkait biaya, mangkane lek wes gari gampang tak kurangi pekerjae.*

(Otomatis kalau orangnya lebih banyak juga cepat selesai, kan sesuatu yang dikerjakan bersama-sama akan cepat selesai. Tetapi ya itu terkait biaya, maka dari itu jika pekerjaan sudah tinggal gampangnya saya kurangi pekerjanya.)

c) Transkrip Wawancara S3

P3001 *Berapa alat yang Bapak gunakan untuk mengukur kedalaman fondasi, kayu, panjang, lebar, dan tinggi suatu ruangan?*

S3001 *Alat ukure Mbak?*

(Alat ukurnya Mbak?)

P3002 *Inggih Pak.*

(Iya Pak.)

S3002 *Ono lima. Meteran, selang isi banyu, waterpass, bandul gawe ngelot, penggaris siku.*

(Ada 5. Meteran, selang berisi air, waterpass, bandul untuk lot, penggaris siku.)

P3003 *Fungsinya untuk apa saja Pak?*

S3003 *Meteran gawe ngukur, delok angkae iku. Lek selang isi banyu iku gawe ngukur ben duwure podo, waterpass iku gawe ngukur ben roto biasae masang keramik iku sering gawe waterpass, terus bandul iku gawe ngelot ben duwure lurus, penggaris siku gawe ngukur ben siku biasae gawe kayu.*

(Meteran untuk mengukur, melihat angka itu. Kalau selang berisi air untuk mengukur agar tingginya sama, waterpass itu untuk mengukur agar permukaan rata biasanya memasang ubin sering

menggunakan waterpass, lalu bandul untuk lot agar tingginya sama, penggaris siku agar siku-siku biasae untuk kayu.)

P3004 *Berapa alat yang Bapak gunakan untuk menghitung pembelian bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat, biaya untuk pekerja, dan kemiringan kuda-kuda atap rumah?*

S3004 *Lek ngitung bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat wes ono patokane per meter persegi mbak. Terus gari ngalino butuhe pirang meter persegi. Lek alat ngitunge yo gari ngitung biasa, kadange nggawe kertas gawe coret-coretan, biasae gawe kuda-kuda atap iku nyketsa sek.*

(Kalau menghitung bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat sudah ada acuan tiap meter persegi mbak. Lalu tinggal mengalikan butuhnya berapa meter persegi. Kalau alat menghitung ya tinggal menghitung biasa, terkadang memakai kertas untuk coret-coretan, biasanya untuk kuda-kuda atap itu mensketsa terlebih dahulu.)

P3005 *Bagaimana Bapak mengukur pojok rumah agar benar-benar siku-siku?*

S3005 *Sakdurunge nggawe fondasi iku diukur siku-siku e ambek tali. Ukurane suwidak senti, wulung puluh senti, satus senti. Bentuke segitiga kan, dadi mreng suwidak senti, mreng wulung puluh senti, miring iki satus senti.*

(Sebelum membuat fondasi itu diukur siku-sikunya menggunakan tali. Ukurannya 60 cm, 80 cm, 100 cm. Bentuknya segitiga kan, jadi kesini 60 cm, kesini 80 cm, kemiringan ini 100 cm.)

P3006 *Dari mana Bapak mendapat angka tersebut?*

S3006 *Dari kebiasaan Mbak. Diajari wong-wong biyen.*

(Teko kebiasaan Mbak. Orang-orang dulu mengajari saya.)

P3007 *Bagaimana Bapak mengukur kedalaman galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?*

- S3008 *Gawe fondasi iku tergantung jenis lemahe. Lek lemahe lembek wulung puluh senti, ngkuk sek diuruk ambe wedi. Lebare digae wulung puluh senti.*  
(Untuk fondasi itu tergantung jenis tanah. Kalau tanahnya lembek 80 cm, nanti masih diberi pasir diatasnya. Lebar nya dibuat 80 cm.)
- P3009 *Itu untuk rumah sederhana yang tidak standart ya Pak? Bagaimana kalau rumah yang lebih tinggi atau tingkat?*
- S3009 *Lek omahe tingkat 140 cm. Kan cek kuat soale bebane lebih gede lek tingkat.*  
(Kalau rumahnya tingkat 140 cm. Agar kokoh karena rumah tingkat bebannya lebih besar.)
- P3010 *Bagaimana Bapak mengukur panjang dan lebar tanah untuk membuat ruangan-ruangan, seperti ruang tamu, ruang kamar, dan lain-lain?*
- S3010 *Diukur dowo mbek omboe lemahe Mbak. Nah lek wes gari disketsa bentuke piye terus gari dikurang-kurangi gawe ruang tamu, ruang kamar, ruang tengah, dapur, toilet, mbek seng liyan-liyane. Ukurane per ruangan-ruangan opo jare seng duwe omah.*  
(Diukur panjang sama lebarnya Mbak. Nah kalau sudahh tinggal disketsa bentuknya bagaimana lalu tinggal dihitung untuk ruang tamu, ruang kamar, ruang tengah, dapur, toilet, dan lain-lain. Ukuran masing-masing ruangan apa kata yang punya rumah.)
- P3011 *Bagaimana Bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?*
- S3011 *Diukure mbek meteran, ukurane kayu gawe atap kan bedo-bedo, kayu seng gawe kuda-kuda iku lebih gedhe, kayu gawe reng, usuk yo bedo. Ngukure usuk tergantung dowoe kemiringane iku, lek reng ukurane tergantung dowoe omah.*  
(Diukur sama meteran, ukurannya kayu untuk atap kan berbeda-beda, kayu untuk kuda-kuda itu lebih besar, kayu untuk reng, usuk

juga beda. Mengukur usuk tergantung panjang kemiringan, kalau reng ukurannya tergantung panjangnya rumah.)

P3012 *Bagaimana Bapak menghitung kemiringan atap rumah agar simetris?*

S3012 *Disketsa sek Mbak sakdurunge nggawe atap iku, jenenge kuda-kuda. Bentuke segitiga, miringe pasti dowoe podo. Sudut ikie kudu podo dadi simetris. Sudute iki biasae aku gawe 35°.*

(Disketsa dahulu Mbak sebelum membuat atap itu, namanya kuda-kuda. Bentuknya segitiga, miringnya pasti panjangnya sama. Sudut ini harus sama jadi simetris. Sudutnya ini biasanya saya memakai 35°.)

(\*menjelaskan dengan sketsa)

P3013 *Nah kemudian bagaimana Bapak menghitung ukuran-ukuran pembuatan kuda-kuda atap rumah?*

S3013 *Misal omboe omah nem meter, digambar nem senti trus dibagi loro. Terus duwure iki loro koma siji senti, otomatis dowo miring iki papat senti mbek sisae iki.*

(Misal lebar rumah 6 m, digambar 6 cm lalu dibagi 2, kemudian tingginya ini 2,1 cm, otomatis panjang kemiringan ini 4 cm dengan sisanya ini.)

P3014 *Untuk apa sisanya ini Pak?*

S3014 *Ben banyu udan gak lugur nang temboke.*

(Agar air hujan tidak jatuh ke temboknya.)

P3015 *Bagaimana bapak mengitung 6 dibagi 2?*

S3015 *Lek 6 bagi 2 wes apal pasti telu.*

(Kalau 6 dibagi 2 sudah hafal pasti 3.)

P3016 *Kalau misalnya 15 dibagi 2 Pak?*

S3016 *10 dibagi 2 ono 5, terus 5 dibagi 2 ono 2,5. Dadi hasile 7,5 teko 5 ditambah 2,5.*

(10 dibagi 2 ada 5, lalu 5 dibagi 2 ada 2,5. Jadi hasilnya 7,5 dari 5 ditambah 2,5.)

P3017 *Bagaimana Bapak mengukur panjang, lebar, dan tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?*

S3017 *Lek gawe genteng delok ukurane umahe terus delok sketsa kuda-kuda iku. Gawe bata yo podo ngukur panjang, lebar, tinggi. Lek ubin delok keramike iku podo kabeh opo gak, lek podo kabeh langsung ngukur seluruh panjang lebare omah.*

(Kalau untuk genteng lihat ukuran rumahnya lalu lihat sketsa kuda-kuda itu. Untuk bata juga sama mengukur panjang, lebar, tinggi. Kalau ubin lihat keramiknya itu sama semua atau tidak, kalau sama semua langsung mengukur panjang lebar rumah keseluruhan.)

P3018 *Lalu bagaimana Bapak menghitung perkiraan pembelian genteng tanpa ada kurang dan lebihnya?*

S3018 *Ukuran genteng kan macem-macem. Anggep ae tuku seng ukuran rong puluh peng selawe. Sak meter persegi berarti butuh rong puluh genteng. Terus delok miring iku wes, kan iki miring patang meter, lek panjange omah sepuluh meter berarti wulung puluh meter persegi. Terus dikalino rong puluh iku dadi sewu nem atus genteng.*

(Ukurannya genteng kan bermacam-macam. Anggap saja beli dengan ukuran  $20 \times 25$ . Satu meter persegi butuh 20 genteng. Lalu lihat miringnya ini, kan ini miringnya 4 m, kalau lebar rumah 10 m berarti  $80 \text{ m}^2$ . Lalu dikalikan 20 itu jadi 1600 genteng.)

P3019 *Bagaimana menghitung pembelian bata Pak?*

S3019 *Lek ukurane bata iku  $20 \times 10 \times 5$ . Sak meter persegi mbutuhno 70 bata. Dadi lek misal dowoe omah 10 m, duwure 3 m, terus gawe tembok jero omahe barang biasae entek 8000 bata. Cuma lek bata akeh nambahe.*

(Kalau ukurannya bata itu  $20 \times 10 \times 5$ . Satu meter perseginya membutuhkan 70 bata. Jadi kalau misal panjang rumah 10 m, tinggi 3 m, lalu untuk tembok bagian dalam rumah juga biasanya 8000 bata. Namun kalau bata banyak nambahnya.)

- P3020 *Bagaimana kalau untuk pembelian ubin Pak?*
- S3020 *Cara ngitunge yo podo ae, delok kebutuhan per meter persegi. Terus dikalino ambi panjang dan lebar omah. Lek ubin iku didol sak kardus gawe sak meter persegi. Dadi gampang gari delok luase omah. Lek ukuran nem sepuluh berarti yo tuku suwidak kerdus.*  
(Cara menghitungnya ya sama saja, lihat kebutuhan per meter persegi. Lalu dikalikan dengan panjang dan lebar rumah. Kalau ubin itu dijual satu kardus untuk satu meter persegi. Jadi gampang tinggal lihat luas rumah. Kalau ukuran enam sepuluh berarti ya beli 60 kardus.)
- P3021 *Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan cat yang akan digunakan?*
- S3021 *Lek cet biasae ono seng bedo ndek ruangan tertentu. Carae ngukur panjang ambi duwure ruangan-ruangan, terus pas tuku cet didelok nang kalenge gawe pirang meter persegi. Gari ngalino wes mbek ukuran ruangane.*  
(Kalau cat biasanya ada yang berbeda di ruang tertentu. Caranya dengan mengukur panjang dan tinggi ruangan-ruangan, lalu ketika membeli cat dilihat pada kaleng untuk berapa meter persegi. Tinggal mengalikan sama ukuran ruangan.)
- P3022 *Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?*
- S3022 *Lek aku gawe lima satu, wedie limang timbo, semene sak timbo. Terus lek gawe fondasie iku tiga dua satu, koral telung timbo, wedi rong timbo, semen sak timbo. Dadi biasae lek omah ukuran nem sepuluh entek nem truck. Sak trucke isi patang kibik. Lek semene biasae sangang puluh bal.*  
(Kalau saya memakai lima satu, pasir lima timba, semen satu timba. Lalu kalau membuat fondasi itu tiga dua satu, koral tiga timba, pasir dua timba, semen satu timba. Jadi biasanya kalau rumah ukurannya enam sepuluh habis enam truck. Satu truck isi  $4m^3$ . Kalau semen biasanya 90 zak.)

- P3023 *Bagaimana Bapak menghitung jumlah biaya untuk pekerja?*
- S3023 *Lek saiki iki sisteme borongan, yo lek biyen iku harian. Lek borongan tergantung seng nduwe, omahe ruwet ta gak. Kisaran harga Rp40.000.000 gawe 8 kadange 9 pekerja.*  
(Kalau sekarang sistemnya borongan, ya kalau dahulu harian. Kalau borongan tergantung yang punya, rumahnya rumit atau tidak. Harganya sekitar Rp40.000.000 untuk 8 terkadang 9 pekerja.)
- P3024 *Bagaimana cara bapak menghitung biaya pengeluaran untuk pekerja?*
- S3024 *Pekerjae iku macem-macem, ono seng peladen seng nganu luluh iku regane seket ewu, ono tukang seng suwidak, tergantung. Lek misal peladen iku mau telu berarti seket peng telu ono satus seket, seng tukange limo peng suwidak berarti telungatus. Berarti total petangatus seket.*  
(Pekerjanya itu bermacam-macam, ada yang *peladen* yang mengaduk *luluh* (campuran pasir dan semen) itu harganya Rp50.000,-, ada tukang yang harganya Rp60.000,-, tergantung. Kalau misal peladen itu tadi ada 3 berarti 50 dikali 3 ada 150, yang tukangnyanya ada 5 dikali 60 berarti 300. Berarti total 450.)
- P3024 *Bagaimana Bapak menghitung perkaliannya?*
- S3024 *Seket ewu peng telu, nol e gusah diitung. Cukup lima mbek telu kan limolas, ditambahi nol ono papat iku mau dadi satus seket ewu. Suwidak peng lima yo ngunu, nem peng lima ono telung puluh terus ditambahi nol ono papat dadi telungatus ewu.*  
(Rp50.000,- dikali 3, angka 0 tidak perlu dihitung. Cukup 5 dengan 3 kan 15, ditambahi 0 sebanyak 4 itu tadi jadi Rp150.000,-. 60 dikali 5 juga gitu, 6 dikali 5 ada 30 lalu ditambahi 0 sebanyak 4 jadi Rp300.000,-.)
- P3025 *Kalau penjumlahannya bagaimana Pak?*
- S3025 *Satus seket ewu ditambah telungatus ewu ta?*  
(Rp150.000,- ditambah Rp300.000,- ta?)

- P3026 *Nggeh Pak.*  
(Iya Pak.)
- S3026 *Satus ditambah telungatus kan patangatus, terus punjul seket dadi patangatus seket ewu.*  
(100 ditambah 300 kan 400, lalu tambahnya 50 jadi 450.000.)
- P3027 *Jadi untuk menghitung Bapak selalu mulai dari depan?*
- S3027 *Iya*
- P3028 *Misalnya 465 dikali 2 bagaimana Pak?*
- S3028 *Patangatus kali loro ono wulungatus, suwidak peng loro ono satus rong puluh, lima kali loro ono sepuluh. Terus wulungatus tambah satus rong puluh tambah sepuluh dadi sangangatus telung puluh.*  
(400 dikali 2 ada 800, 60 dikali 2 ada 120, 5 dikali 2 ada 10. Lalu 800 ditambah 120 ditambah 10 jadi 930.)
- P3029 *Oh iya Pak, terkait waktu yang digunakan untuk menyelesaikan pembangunan bagaimana Pak?*
- S3029 *Biasae rong ulan wes dadi, paling suwe telung ulan. Lek pekerjae akeh yo tambah titik waktue seng dibutuhno. Tapi resikonya biaya pekerjae yo tambah akeh.*  
(Biasanya dua bulan sudah jadi, paling lama tiga bulan. Kalau pekerjanya banyak ya semakin sedikit waktu yang dibutuhkan. Tetapi resikonya biaya pekerjanya juga semakin banyak.)
- P3030 *Apakah tidak ada pengurangan pekerja?*
- S3030 *Pasti, lek wes meh mari yo tak kurangi. Kan wes gari gampangane iku wong lima cukup.*  
(Pasti, kalau sudah hamper jadi ya saya kurangi. Kan sudah tinggal gampangnya itu orang lima cukup.)

d) Transkrip Wawancara S4

- P4001 *Berapa alat yang Bapak gunakan untuk mengukur kedalaman fondasi, kayu, panjang, lebar, dan tinggi suatu ruangan?*
- S4001 *Alat ukur gawe meteran.*

- (Alat ukur memakai meteran.)
- P4002 *Terus nopo maleh?*  
(Lalu apa lagi?)
- S4002 *Untuk datarnya itu selang air,*
- P4003 *Beda dengan waterpass?*
- S4003 *Waterpass kan isi banyu gawe ben roto, biasae nggawe keramik iku. Selang air itu*  
(Waterpass kan berisi air untuk meratakan, biasanya membuat ubin.)
- P4004 *Bagaimana Bapak mengukur pojok rumah agar benar-benar siku-siku?*
- S4004 *Onok penggaris siku, penggaris tapi bentuke siku iku yo seng dowoe tiga puluh senti. Terus lek gak duwe penggaris siku gawe ukuran suwidak, wulung puluh, satus. Itu bisa, itu siku sudah sembilan puluh derajat.*  
(Ada penggaris siku, penggaris tapi bentuknya siku itu ya yang panjangnya 30cm. Lalu jika tidak ada penggaris siku memakai ukuran 60, 80, 100. Itu bisa, itu siku sudah 90°.)
- P4005 *Bapak memperoleh angka 60, 80, 100 itu darimana?*
- S4005 *Sekolah dulu, pas SMP. Kalau belajar dari tukang yang lama gak ada ukuran itu.*
- P4006 *Bagaimana Bapak mengukur kedalaman galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?*
- S4006 *Kita mau membuat rumah apa itu? Lantai atau biasa?*
- P4007 *Kalau sederhana bagaimana Pak?*
- S4007 *Harus lihat sifatnya tanah juga. Kedalaman antara 50cm – 80cm ketinggian tembok 3m aman, Cuma kalau ketinggian tembok 4m lebih baik 70cm – 100cm.*
- P4008 *Kalau tingkat?*

- S4008 *Kalau kedalamannya minim 120cm, lebare 80cm. Kalau yang pojoknya itu 140cm. Jadi beda-beda, pojoknya kan untuk besi-besinya itu.*
- P4009 *Bagaimana Bapak mengukur panjang dan lebar tanah untuk membuat ruangan-ruangan, seperti ruang tamu, ruang kamar, dan lain-lain?*
- S4009 *Biasanya yang punya rumah sudah tahu mengenai ukuran rumah, saya tinggal sketsa bentuk rumah dan menghitung ukuran ruangan-ruangannya. Sketsanya itu 1:100. Setelah jadi saya member tahu kepada pemilik rumah sosok atau tidak.*
- P4010 *Bagaimana Bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?*
- S4010 *Delok panjang mbek lebare omah. Misal nem meter kali sangang meter berarti iso gawe kuda-kuda loro. Kayue mengikuti ukurane iku lek mari disketsa.*  
(Lihat panjang dan lebar rumah. Misalnya  $6m \times 9m$  berarti bisa pakai kuda-kuda 2. Kayunya mengikuti ukurannya itu kalau sudah disketsa.)
- P4011 *Bagaimana Bapak membuat kuda-kuda atap?*
- S4011 *Saya membuatnya ada dua versi. Misalnya lebare rumah 6m, yang pertama untuk ketinggian diitung  $v' = 600:10 \times 4 = 240$  ini untuk kuda-kuda dari kayu. Lalu yang kedua biasanya jika bahannya pakai bambu  $v'' = 600:2 \times \frac{2}{3} = 200$ , ini dalam senti. Biasae pakai gambar aku, biasae gambar skalae lek 6 meter nang gambar 6 senti.*  
(\*menjelaskan dengan gambar)
- P4012 *Bagaimana Bapak menghitungnya?*
- S4012 *Nematus dibagi sepuluh iku suwidak, lek dibagi sepuluh iku nol e dikurangii siji. Terus suwidak kali papat, nem peng papat patlikur.*

*Nol neng mburie enem gausah diitung sek. Dadi hasile rongatus petang puluh.*

(600 dibagi 10 itu 60, kalau dibagi 10 itu 0 nya dikurangi satu. Lalu 60 kali 4, 6 kali 4 ada 24. 0 di belakangnya enam tidak perlu dihitung dahulu. Jadi hasilnya 240.)

P4013 *Lalu yang satunya Pak?*

S4013 *Yo podo wae. Nematus bagi loro, nole gausah diitung dadi nem bagi loro ono telu, berarti telungatus. Terus telungatus bagi telu yo ngunu mburie gausah diitung sek dadi telu bagi telu ono siji, berarti satus. Pas satus peng loro ono rongatus. Peng satus iku podo ae mbek nambahi nol seng ono loro.*

(Ya sama saja. 600 dibagi 2, 0 tidak perlu dihitung jadi 6 dibagi 2 ada 3, berarti 300. Lalu 300 bagi 3 juga gitu belakangnya tidak dihitung dulu jadi 3 bagi 3 ada 1, berarti 100. Lalu 100 dikali 2 ada 200. Dikali 100 itu sama saja dengan menambahi 0 sebanyak 2.)

P4014 *Lalu untuk kemiringannya bagaimana?*

S4014 *Bisa dihitung tapi wes lali carane, dadi langsung gambar gawe penggaris, ngkuk ketemu wes miringe iki. Biasae iki 4m, terus iki ditambahi gimbale dadi 5m.*

(\*menjelaskan dengan gambar)

P4015 *Gimbal ini untuk apa Pak?*

S4015 *Ben banyue gak nampes.*

(Agar air tidak jatuh ke tembok.)

P4016 *Bagaimana Bapak mengukur panjang, lebar, dan tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?*

S4016 *Kalau ubin tergantung pelanggan, jika keramiknya satu motif lebih baik mengukur keseluruhan panjang kali lebare rumah berapa meter. Misal rumah ukuran  $6 \times 9$  berarti 54, jadi untuk keramik ukuran  $50 \times 50$  pas 54 dus, sak meter persegi iku sak dus.*

P4017 *Pasar menjual keramik satu meter persegi itu satu dus?*

S4017 *Iya.*

- P4018 *Bagaimana dengan genteng?*
- S4018 *Jika genteng lihat gambar kuda-kuda ini. Umpama ini kemiringannya ketemu 5m, untuk ukuran panjang rumah 10 berarti 11 sama gimbal, 110. Genteng satu meter persegi 30 biji. Berarti ukuran nem sepuluh sekitar 3000 biji itu genteng press ukuran  $17 \times 25$ .*  
(\*menjelaskan dengan gambar)
- P4019 *Bagaimana dengan perhitungan pembelian bata Pak?*
- S4019 *Pitung puluh per meter persegi lek bata saiki, lek ngitung kudu ndelok keliling sama tinggi. Ngkuk gari ngalikno pitung puluh wes. Lek batako ono seng limolas per meter persegi.*  
(70 per  $m^2$  kalau bata sekarang, kalau menghitung harus lihat keliling sama tinggi. Nanti tinggal mengalikan 70. Kalau batako ada yang 15 per  $m^2$ .)
- P4020 *Ukuran bata biasa itu bagaimana Pak?*
- S4020 *Tebale patang senti, dowoe telu likur senti, omboe sepuluh senti.*  
(Tebal 4 cm, panjang 23 cm, lebar 10 cm.)
- P4021 *Bagaimana menghitung pembelian cat yang akan digunakan?*
- S4021 *Lihat lagi per meter persegi luas temboknya. Kalau ukuran  $15m \times 1m$  itu membutuhkan cat 1 kilo, itu sudah bagus hasilnya.*
- P4022 *Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan pasir dan semen?*
- S4022 *Itu dari kibik, biasae ukuran omah nem sepuluh iku nem truck. Semen untuk pasir sak truck itu limolas zak.*  
(Itu dari kibik, biasanya rumah ukuran  $6m \times 10m$  itu 6 truck. Semen untuk 1 truck itu 15 zak.)
- P4023 *Pasir satu truck isi berapa kibik?*
- S4023 *Isie seng truck biasa, guduk jungkiran iku papat kibik.*  
(Isinya yang truck biasa, bukan yang bisa merosot itu  $4m^3$ .)
- P4024 *Bagaimana Bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?*

- S4024 *Gawe pasangan iku gawe pitu siji, pitung timbo wedi, sak timbo semen. Lek gawe cor telu loro siji, telung timbo wedi, rong timbo koral, sak rimbo semen.*  
(Untuk pasangan itu pakai tujuh satu, tujuh timba pasir dan 1 timba semen. Kalau untuk cor tiga dua satu, 3 timba pasir, 2 timba koral, 1 timba semen.)
- P4025 *Bagaimana Bapak enghitung biaya untuk pekerja?*
- S4025 *Pakai borongan, biasanya saya meminta 35% dari biaya material. Istilahnya nem sepuluh, ukuran rumah lebar 6m panjang 10m itu 100jt ya, berarti saya mendapat sekitar 35 juta untuk 9 pekerja.*
- P4025 *Itu waktu untuk menyelesaikannya bagaimana Pak?*
- S4025 *Biasanya dua bulanan itu. Apalagi 9 pekerja ya segitu sudah dua bulan. Kalau akhir-akhir pekerjaan hampir selesai ya tidak 9 orang, 5 orang sudah cukup.*
- P4026 *Untuk menghitung biayanya bagaimana Pak?*
- S4026 *Ada 4 orang yang Rp50.000,- berarti Rp200.000,-. Ada yang Rp65.000,- 5 orang berarti Rp325.000,-. Berarti total menghabiskan Rp525.000,- untuk sehari.*
- P4027 *Bagaimana bapak menghitung perkaliannya?*
- S4027 *Rp50.000,- dikali 4 ya 5 kali 4 itu 20 terus ditambah 0 iku 4 dadi Rp200.000,-. Rp65.000,- juga 65 kali 5 itu 60 dikali 5 ada 300, 5 dikali 5 25 jadi 300 ditambah 25 itu 325 berarti Rp325.000,-.*
- P4028 *Kalau menjumlahkan bagaimana Pak?*
- S4028 *200.000 ditambah 300.000 itu 500.000 lalu ditambah 25.000 jadi 525.000.*
- P4029 *Berarti bapak mengalikan, membagi, menjumlah bilangan itu dari depan semua?*
- S4029 *Iya biar mudah.*
- P4030 *Kalau harga per meter persegi apakah tidak ada?*
- S4030 *Itu untuk detail yang bisa dihitung per meter perseginya. Kalau lantai Rp20.000, tembok Rp30.000 nanti tinggal dikalikan dengan*

*ukuran rumah. Misalnya ukuran rumah 35m<sup>2</sup> untuk lantai maka 35 dikali 20.000. Caranya menghitung seperti tadi, 30 kali 2 samadengan 60, 5 kali 2 itu 10 jadi 70 ditambahi 0 sebanyak 4 700.000. berarti saya dibayar Rp700.000,- untuk pemasangan keramik.*

e) Transkrip Wawancara S5

P5001 *Berapa alat yang Bapak gunakan untuk mengukur kedalaman fondasi, kayu, panjang, lebar, dan tinggi suatu ruangan?*

S5001 *Ono piro yo, meteran, selang air, waterpass, lot, penggaris siku. Ono lima.*

*(Ada berapa ya, meteran, selang air, waterpass, lot, penggaris siku. Ada lima.)*

P5002 *Fungsinya selang air, waterpass, lot, penggaris siku untuk apa saja Pak?*

S5002 *Selang air iku selang bening seng isi banyu gawe ngukur cek duwure podu, waterpass iku serupa mbek penggaris tapi ndek beberapa tempat ono banyue gawe ngukur ben roto. Lot iku gawe ngukur cek rotoe podu tapi roto secara tegak, lot berupa bandul ngunu. Penggaris siku yo penggaris bentuk siku-siku gawe ngukur ben siku-siku.*

*(Selang air itu selang yang bening yang berisi air untuk mengukur agar tinggi sama, waterpass itu serupa dengan penggaris tetapi di beberapa tempat ada airnya untuk mengukur agar rata. Lot itu untuk mengukur agar ratanya sama tetapi ratanya secara tegak, lot berupa bandul. Penggaris siku ya penggaris berbentuk siku-siku untuk mengukur agar siku-siku.)*

P5003 *Kalau Bapak mengukur pojok rumah agar siku-siku bagaimana caranya?*

- S5003 *Ngukure gawe tali seng putih iku, ditarik teko sak titik iku mrono wulung puluh senti, mrono suwidak senti. Terus teko ujunge wulung puluh mbe suwidak iku kudu sak meter. Ngunu carane.*  
(Mengukurnya menggunakan tali yang putih itu, ditarik dari satu titik itu kesana 80 cm, kesana 60 cm. Lalu dari ujungnya 80 cm sama 60 cm itu harus 1 m. Begitu caranya.)
- P5004 *Dari mana bapak memperoleh cara tersebut?*
- S5004 *Delok wong-wong biyen.*  
(Melihat orang-orang dulu.)
- P5005 *Lalu berapa alat yang Bapak gunakan untuk menghitung pembelian bata, genteng, ubin, semen, pasir, cat, biaya untuk pekerja, dan kemiringan kuda-kuda atap rumah?*
- S5005 *Lek gawe ngitung pembelian iku acuan per meter persegi. Biasae lek gawe kuda-kuda iku ngitunge nang oret-oretan gawe gambar.*  
(Kalau untuk menghitung pembelian itu acuan per meter persegi. Biasanya kalau membuat kuda-kuda itu menghitungnya di kertas untuk coret-coretan membuat gambar.)
- P5006 *Bagaimana Bapak mengukur kedalaman galian tanah sebagai fondasi dengan mempertimbangkan ketinggian rumah yang akan dibangun?*
- S5006 *Gawe fondasi iku selain mempertimbangkan ketinggian omah, yo mempertimbangkan jenis lemahe. Lek omah sederhana terus jenis tanahe gak lembek, suwidak senti wes cukup, lebare wulung puluh senti. Lek misale duwure omah tambah duwur, fondasie yo lebih jeru. Lek tingkat iku mencapai satus petang puluh senti.*  
(Membuat fondasi itu selain mempertimbangkan ketinggian rumah, juga mempertimbangkan jenis tanah. Kalau rumah sederhana lalu jenis tanahnya tidak lembek, 60 cm sudah cukup, lebarnya 80 cm. Kalau misalnya tingginya rumah semakin tinggi, fondasinya juga lebih dalam. Kalau tingkat itu mencapai 140 cm.)

- P5007 *Bagaimana Bapak mengukur panjang dan lebar tanah untuk membuat ruangan-ruangan, seperti ruang tamu, ruang kamar, dan lain-lain?*
- S5008 *Diukur mbek meteran dowo omboe, tapi biasae seng duwe omah wes ngerti ukuran omahe. Terus digambar wes, misal gawe ruang tamu pirang meter kali pirang meter, gawe ruang tengah piro kudu pas. Dadi pas gawe fondasi gak usah bingung mane pembagian ukurane masing-masing ruangan.*  
(Diukur sama meteran panjang lebarnya, tetapi biasanya yang punya rumah sudah mengerti ukuran rumahnya. Lalu digambar, misalnya untuk ruang tamu berapa meter kali berapa meter, untuk ruang tengah berapa harus pas. Jadi saat membuat fondasi tidak perlu bingung lagi untuk pembagian masing-masing ruangan.)
- P5009 *Bagaimana Bapak mengukur kayu yang akan dibuat sebagai atap rumah?*
- S5010 *Ngukur kayu iku ngenteni mari nyeketsa perhitungan gawe kuda-kuda, kayue kan mengikuti ukuran iku. Gari ngukur wes gawe meteran*  
(Mengukur kayu itu menunggu setelah melakukan sketsa perhitungan untuk kuda-kuda, kayunya kan mengikuti ukuran itu. Tinggal mengukur sudah menggunakan meteran.)
- P5011 *Bagaimana Bapak menghitungnya jika misal panjang rumah 10 m, lebar 6 m?*
- S5011 *Lek misal lebare nem meter, aku biasae duwure iki loro koma papat meter iku wes ben apik omahe ketok duwur. Terus miringe iki papat koma lima meter gawe nalangi banyu udan. Iki nang gambar digambar apik ambek penggaris kuduan, meter digawe senti, terus komae iki kan mili nang aslie senti.*  
(Kalau misal lebarnya 6 m, saya biasanya tinggi ini 2,4 m itu sudah agar bagus rumahnya kelihatan tinggi. Lalu miringnya ini 4,5 m untuk talang air hujan. Ini pada gambar digambar dengan

bagus harus memakai penggaris, meter dibuat centimeter, lalu koma ini kan milimeter pada ukuran sebenarnya centimeter.)

P5012 *Bagaimana Bapak mengukur panjang, lebar, dan tinggi ruangan untuk menghitung pembelian bata, ubin, dan genteng?*

S5012 *Lek gawe ubin ngukure tergantung ubine satu motif opo gak, lek gak yo ngukur keseluruhan, lek bedo-bedo motife ngukur per ruangan.*

(Kalau untuk ubin mengukurnya tergantung ubinnya satu motif atau tidak, kalau tidak ya mengukur keseluruhan, kalau berbeda-beda motifnya mengukurnya per ruangan.)

P5013 *Lalu bagaimana bapak menghitungnya?*

S5013 *Lek ubin iku gampang, gari ngitung panjang kali lebare iku wes, sak dus iku isi sak meter persegi biasae. Ukuran nem kali sepuluh iku mau entek suwidak dus.*

(Kalau ubin itu mudah, tinggal menghitung panjang dikali lebar itu, satu kardus berisi satu meter persegi biasanya. Ukuran enam kali sepuluh itu tadi menghabiskan 60 kardus.)

P5014 *Bagaimana dengan genteng Pak?*

S5014 *Ngitunge teko ukuran miring atap mbek panjang omah. Genteng iku ukurane sekitar rong puluh senti kali selawe senti. Iku biasae lek gawe omah nem meter kali sepuluh meter entek sewu wulung atus genteng. Sak meter persegi iku rong puluh genteng.*

(Menghitungnya dari ukuran kemiringan atap dengan panjang rumah. genteng itu ukurannya sekitar 20 cm × 25cm. Itu biasanya kalau untuk rumah enam meter kali sepuluh meter menghabiskan 1800 genteng. satu meter persegi itu 20 genteng.)

P5015 *Bagaimana untuk pembelian bata Pak?*

S5015 *Bata sak meter persegie entek pitung puluh bata. Bata iku ukurane panjang 20 cm, lebar 10 cm, tinggi 5 cm. Lek gawe omah ukuran nem kali sepuluh iku mau entek 10.000 bata.*

(Bata satu meter persegi menghabiskan 70 bata. Bata itu ukurannya  $20\text{ cm} \times 10\text{ cm} \times 5\text{ cm}$ . Kalau untuk rumah ukuran enam kali sepuluh itu tadi menghabiskan 10.000 bata.)

P5016 *Bagaimana Bapak menghitung kebutuhan cat yang akan digunakan?*

S5016 *Lebih baik cat iku ndelok timboe gawe pirang meter. Ngukuk gari ngalikno mbek ukuran omahe. Kan biasae ono warna seng bedo-bedo. Gawe jendela biasae bedo.*

(Lebih baik cat itu melihat timbanya untuk berapa meter. Nanti tinggal mengalikan dengan ukuran rumah. kan biasanya ada warna yang berbeda-beda. Untuk jendela biasanya berbeda.)

P5017 *Bagaimana Bapak mencampur bahan semen, pasir, dll yang digunakan untuk merekatkan bata dan ubin?*

S5017 *Ukuran standarte iku limang timbo wedi lan sak timbo semen lek gawe tembok, ubin. Lek gawe ubin iku wedie kudu bener-bener alus.*

(Ukuran standartnya itu lima timba pasir dan satu timba semen kalau untuk tembok, ubin. Kalau untuk ubin itu pasirnya harus benar-benar halus.)

P5018 *Lalu biasanya untuk apalagi Pak?*

S5018 *Gawe fondasi iku telu, loro, siji. Telung timbo krikil, rong timbo wedi, sak timbo semen.*

(Untuk fondasi itu tiga, dua, satu. Tiga timba batu kecil, dua timba pasir, satu timba semen.)

P5019 *Bagaimana kalau menghitung kebutuhan pasir dan semen?*

S5019 *Lek omahe ukuran nem meter kali sepuluh meter iku mau entek nem sampe pitung truck. Lek semene sekitar suwidak bal.*

(Kalau rumahnya ukuran enam meter kali sepuluh meter itu tadi menghabiskan enam sampai tujuh truck. Kalau semen sekitar 60 zak.)

P5020 *Bagaimana Bapak menghitung jumlah biaya untuk pekerja?*

- S5021 *Biayae tergantung kesepakatan mbek seng duwe omah istilahe borongan, biasae gawe omah sederhana iku telung puluh lima juta sampe telung puluh pitu juta iku gawe wulung wong.*  
(Biayanya tergantung kesepakatan sama yang mempunyai rumah istilahnya borongan, biasanya untuk rumah sederhana itu empat puluh juta itu untuk delapan orang.)
- P5022 *Waktu kerjanya berapa bulan Pak?*
- S5022 *Sekitar rong ulan sampe rongulan setengah. Lek misale pekerjae genep wolu tok yo rong ulan mari. Tapi biasae lek kate mari iku ono seng tak lereni, soale duike gak nutut.*  
(Sekitar 2 bulan sampai 2,5 bulan. Kalau misalnya pekerjaanya genap 8 terus ya dua bulan selesai. Tetapi biasanya jika hampir selesai ada yang saya berhentikan, soalnya uangnya tidak sampai.)
- P5023 *Bagaimana cara Bapak membagikan uangnya?*
- S5023 *Aslie regane tukange iku bedo-bedo, ono seng suwidak iku seng peladen, ono seng suwidak lima iku seng tukange masang-masang ngunu. Dadi lek kabehe wolu, seng telu peladen satus wulung puluh. Seng lima iku telungatus slawe. Berarti total limang atus lima. Iku sehari. Lek misal dua bulan, kasare dipeng suwidak berarti telung puluh juta telungatus. Aku mek oleh titik.*  
(Sebenarnya harga tukangya itu berbeda-beda, ada yang Rp60.000,- itu yang *peladen*, ada yang Rp65.000,- itu yang tukangya memasang-memasang gitu. Jadi kalau semuanya 8, yang 3 *peladen* Rp180.000,-. Yang 5 itu Rp325.000,-. Berarti total Rp505.000,-. Itu sehari. Kalau misal 2 bulan, kasarnya dikali 60 berarti Rp30.300.000,-. Saya cuma dapat sedikit.)
- P5024 *Bagaimana cara Bapak menghitungnya?*
- S5024 *Telu peng suwidak ewu iku podo ae telu peng nem iku wolulas, dadi satus wulung puluh ewu. Lima peng suwidak lima ewu iku podo ae mbe lima peng suwidak lima, suwidak peng lima telung atus, lima peng lima selawe berarti telungatus selawe, ditambahi*

*nol telu dadi telungatus slawe ewu. Maringunu ditambah, satus ditambah telungatus ono patang atus. Wulung puluh tambah rong puluh iku satus, terus nol ditambah lima yo lima. Berarti patang atus ditambah satus ditambah lima ono limangatus lima tambahi nole telu. Jadi, limang atus limang ewu. Cepet toh.*

(3 dikali 60.000 itu sama saja 3 dikali 6 itu 18, jadi 180.000. 5 dikali 65.000 itu sama saja dengan 5 dikali 65, 60 kali 5 ada 300, 5 kali 5 ada 25 berarti 325, ditambah 0 jadi 325.000. Setelah itu ditambah, 100 ditambah 300 ada 400. 80 ditambah 20 itu 100, terus 0 ditambah 5 ya 5. Berarti 400 ditambah 100 ditambah 5 ada 505 tambah 0 nya ada 3. Jadi 505.000.)

P5025 *Apakah cara menghitung yang digunakan oleh Bapak selalu seperti itu?*

S5025 *Iyo pokoke teko ngarep sek, seng gede sek.*

(Iya, pokoknya dari depan dahulu, yang besar terlebih dahulu.)

P5026 *Apakah tidak ada yang biayanya itu dihitung per meter persegi Pak?*

S5026 *Onok, lek pemasangan ubin tok iku diitung per meter persegi, harga per meter persegi biasae selawe ewu.*

(Ada, kalau pemasangan ubin itu saja dihitung per meter persegi, harga per meter persegi biasanya Rp25.000,-.)