LAPORAN KEGIATAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

IDENTIFIKASI RUMAH YANG AKAN DIAPLIKASIKAN CAT ATAP DINGIN PADA KELURAHAN TANJUNG KRAMAT, KOTA GORONTALO

OLEH:

ABDI GUNAWAN DJAFAR, S.T., M.T. / NIP. 198703232019031011

IR. ERNAWATI, ST.,MT / NIP. 197410192005012001

NINIEK PRATIWI, S.T., M.T. / NIP. 198804202019032020

ARLAN KAHARU, ST.,M.Ars. / NIP. 198904102014041001

JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

2022

HALAMAN PENGESAHAN
PENGABDIAN MANDIRI

1.	Judul Kegiatan	:	Identifikasi Rumah yang Akan Diaplikasikan Cat Atap Dingin pada Kelurahan Tanjung Kramat, Kota Gorontalo
2.	Lokasi	:	Kelurahan Tanjung Kramat Kota Gorontalo
3.	Ketua Tim Pelaksana		
	a. Nama	:	Abdi Gunawan Djafar, S.T., M.T.
	b. NIP	:	198703232019031011
	c. Jabatan/Golongan	:	Asisten Ahli / 3 b
	d. Program Studi/Jurusan	:	S1 Teknik Arsitektur / Teknik Arsitektur
	e. Bidang Keahlian	:	
	f. Alamat Kantor/Telp/Faks/E-mail	:	085240637202 / abdi_djafar@ung.ac.id
	g. Alamat Rumah/Telp/Faks/E-mail	:	-
4.	Anggota Tim Pelaksana		
	a. Jumlah Anggota	:	3 orang
	b. Nama Anggota I / Bidang Keahlian	:	Ernawati, ST, MT /
	c. Nama Anggota II / Bidang Keahlian	:	Niniek Pratiwi, S.T., M.T. /
	d. Nama Anggota III / Bidang Keahlian	:	Arlan Kaharu, S.T., M.Ars. /
	e. Mahasiswa yang terlibat	:	-
5.	Lembaga/Institusi Mitra		
	a. Nama Lembaga / Mitra	:	Pemerintah Kelurahan Tanjung Kramat
	b. Penanggung Jawab	:	Arfan Botutihe, S.Kom., M,AP
	c. Alamat/Telp./Fax/Surel	:	-
	d. Jarak PT ke lokasi mitra (km)	:	10
	e. Bidang Kerja/Usaha	:	-
6.	Jangka Waktu Pelaksanaan	:	1 bulan
7.	Sumber Dana	:	Biaya Mandiri
8.	Total Biaya	:	Rp. 500.000,-

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

(Dr. Sardi Salim, M.Pd)
NIP. 196807051997021001

Gorontalo, 19 Juli 2022
Ketua

(Abdi Gunawan Djafar, S.T., M.T.)
NIP. 198703232019031011

Mengetahui/Mengesahkan
Ketua LPM UNG

(Prof. Dr. Dra. Novri Y. Kandowangko, M.P)
NIP. 196811101993032002

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

Tanjung Kramat adalah sebuah kelurahan di Kota Gorontalo yang cukup terasingkan dari kelurahan lainnya. Daerah ini memiliki potensi wisata berupa pemandangan dari atas bukit. Namun masalah dasar berupa kualitas hidup yang dipengaruhi oleh kualitas hunian menjadi masalah yang menghambat masyarakatnya untuk mengembangkan potensi daerah. Atap rumah masyarakat menggunakan seng yang mengalami peningkatan suhu ketika terpapar matahari. Panasnya kemudian dipancarkan ke dalam bangunan, menjadi sumber panas, dan menurunkan kenyamanan termal dalam bangunan. Ketidaknyamanan ini akan berdampak pada berbagai hal termasuk produktivitas. Untuk mengatasi masalah pemanasan pada atap, kegiatan pengabdian ini mengusulkan solusi pengaplikasian cat atap dingin yang telah terbukti menurunkan suhu udara ruangan di 15 daerah di Indonesia. Cat ini dapat memantulkan panas yang datang pada atap sehingga suhu ruangan relatif lebih rendah dibandingkan dengan bangunan tanpa cat. Program pengabdian ini bertujuan mengedukasi masyarakat untuk meningkatkan kinerja termal bangunan melalui strategi sederhana yaitu pemberian material pelapis pada atap. Program akan diawali dengan survei, identifikasi, dan mengukur atap rumah masyarakat yang akan dicat. Dilanjutkan dengan membuat laporan, gambar rumah yang diidentifikasi, dan menghitung luas atap yang akan dicat untuk dapat menghitung kebutuhan material cat.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN 1
ABSTRAK 2
DAFTAR ISI 3
BAB I PENDAHULUAN 4
1.1 Latar Belakang 4
1.2 Dasar Pelaksanaan Kegiatan 6
1.3 Tujuan Pelaksanaan Kegiatan 6
1.4 Manfaat 6
BAB II METODE PELAKSANAAN 7
2.1 Bentuk Kegiatan 7
2.2 Waktu dan Tempat 8
2.3 Metode Pelaksanaan 8
BAB III IDENTIFIKASI RUMAH YANG AKAN DIAPLIKASIKAN CAT ATAP DINGIN .. 9
3.1 Kriteria Identifikasi Rumah 9
3.2 Mewawancarai Pemilik Rumah 9
3.3 Pengukuran Rumah yang Akan Diaplikasikan 11
BAB IV PENUTUP 12
4.1 Kesimpulan 12
4.2 Saran 12
DAFTAR PUSTAKA 13
LAMPIRAN 14
Lampiran 1. Daftar Nama Masyarakat dan Lokasi Rumahnya 14
Lampiran 2. Hasil Pengukuran Rumah 15

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanjung Kramat adalah sebuah kelurahan yang merupakan bagian dari wilayah administrasi Kota Gorontalo, terletak di perbatasan wilayah kota Gorontalo dengan wilayah kabupaten Gorontalo. Wilayah kelurahan Tanjung Kramat menyerupai bentuk huruf U, menjorok ke arah Teluk Tomini, sisi Timur, Selatan, dan Baratnya berbatasan dengan laut, sedangkan sisi Utaranya berbatasan dengan perbukitan. Akses untuk mencapai kelurahan ini berupa jalan beraspal dengan belokan dan kontur khas daerah perbukitan sehingga memerlukan kendaraan bermotor untuk melakukan perjalanan pulang pergi. Jarak antara pusat kegiatan di kelurahan Tanjung Kramat dengan wilayah kelurahan terdekatnya sejauh kurang lebih 2.5 kilometer, menjadikan area ini cukup terasingkan dari wilayah administrasi kota Gorontalo lainnya. Pada kelurahan lainnya di kota Gorontalo, batas antara kelurahan hampir tidak dapat dikenali karena banyaknya jalur akses serta kepadatan bangunan dan penduduknya. Sebaliknya, kelurahan Tanjung Kramat mudah dikenali karena hanya memiliki satu jalan akses serta tidak adanya permukiman penduduk pada batas antara kelurahan yang menjadi ciri khas wilayah hingga saat ini.

Kelurahan Tanjung Kramat mempunyai potensi wisata alam yang indah yaitu pesona pemandangan dari bukit tepi laut yang tidak dimiliki kelurahan lainnya di kota Gorontalo. Sayangnya potensi kelurahan Tanjung Kramat sebagai daerah wisata ini belum dapat dimaksimalkan oleh masyarakat karena masalah-masalah yang dialami. Salah satunya adalah masalah dasar berupa kualitas hidup yang dipengaruhi oleh kualitas bangunan permukiman penduduk di kelurahan Tanjung Kramat.

Rumah-rumah penduduk di kelurahan Tanjung Kramat sebagian besarnya terletak di tepi pantai. Rumah masyarakat dibangun dengan konstruksi atap seng. Jenis material logam ini dipilih karena harganya yang terjangkau, mudah untuk dipasang, tidak membutuhkan waktu yang lama dalam pengerjaannya, dan daya tahannya cukup tinggi. Namun demikian seng merupakan material yang mudah mengalami kenaikan suhu jika terpapar radiasi matahari. Kenaikan suhu akan makin tinggi pada seng yang sudah kotor atau mengalami penurunan kualitas material (Mangunwijaya, 1994). Seng memiliki 2 sisi permukaan, menghadap ke luar bangunan dan menghadap ke dalam bangunan. Permukaan seng yang menghadap luar bangunan memiliki kontak langsung dengan radiasi matahari sedangkan bagian dalam tidak, akibatnya akan terjadi perbedaan suhu pada kedua permukaan. Sesuai dengan hukum Termodinamika, dimana panas berpindah dari suhu tinggi ke

suhu rendah, panas pada permukaan luar seng akan diteruskan pada permukaan dalam seng yang suhunya rendah. Ukuran seng yang sangat tipis menyebabkan perpindahan panas antara permukaan ini terjadi secara cepat. Sisi permukaan lain dari seng menghadap ke bagian dalam bangunan yaitu loteng. Perpindahan panas ini menjadi awal dari pemancaran panas pada seng ke dalam rumah sehingga menaikkan suhu udara pada ruangan dan akhirnya menimbulkan ketidaknyamanan termal. Atap dengan bahan seng gelombang BJLS menjadi sumber panas terbesar dalam bangunan (Dien et al., 2021). Suhu ruangan yang tinggi dan kelembaban udara pada bangunan di tepi pantai (Hermawan et al, 2018) menjadi faktor yang menyebabkan masalah kenyamanan termal pada rumah. Kondisi rumah yang tidak nyaman akan berdampak pada kebutuhan untuk menyamankan ruangan yakni menggunakan penghawaan buatan seperti kipas angin, dan pengondisi udara. Kedua alat ini memerlukan energi listrik yang penggunaannya justru akan menambah tagihan listrik bangunan, dan membebani pengeluaran atau biaya hidup sehari-hari bagi masyarakat. Perlu adanya solusi untuk mengatasi pemanasan bangunan yang bersumber dari atap.

Pengurangan dampak dari pemanasan suhu udara dalam ruangan dapat dilakukan melalui penggunaan plafon untuk mereduksi akses panas dari atap. Sebuah penelitian menunjukkan bagaimana plafon menjadi bagian yang berkontribusi untuk menciptakan kenyamanan pada rumah yang berlokasi di daerah dataran rendah dengan kepadatan penduduk yang sedikit (Santoso, 2013). Namun berdasarkan pengamatan di lapangan, plafon menjadi sebuah bagian bangunan yang mewah dan tidak semua rumah penduduk memiliki plafon pada bangunannya. Pertimbangan ekonomi, ketidakmampuan dalam membeli material plafon dan memasangnya, serta kurangnya pemahaman masyarakat mengenai manfaat plafon pada bangunan menjadi masalah berikutnya yang diidentifikasi pada program ini.

Penggunaan material seng disekitar wilayah pantai sendiri tidak direkomendasikan, karena rawan mengalami kerusakan akibat udara laut yang korosif terhadap logam. Suhu permukaan seng yang kotor dan berkarat akan menjadi lebih tinggi dibandingkan seng yang bersih. Selain itu mudah rusak dan berlubang hingga mengakibatkan kebocoran dan air hujan merembes masuk ke dalam bangunan. Material atap yang rusak perlu segera diganti agar tidak menjadi sumber masalah lainnya dalam bangunan. Meskipun seng merupakan material dengan harga yang terjangkau, namun penggunaannya dapat menambah biaya perawatan bangunan.

Kelurahan Tanjung Kramat merupakan desa binaan jurusan Teknik Arsitektur Universitas Negeri Gorontalo. Sejak 2021, telah dilakukan kegiatan-kegiatan pengabdian yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, mengidentifikasi potensi kelurahan, hingga merencanakan fasilitas wisata. Kegiatan pengabdian ini mendukung untuk mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar dan meneliti di luar kampus (IKU2), serta bagi dosen untuk berkegiatan menerapkan ilmu pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah di lapangan (IKU3). Pengabdian yang diusulkan pada proposal ini ditujukan dengan fokus peningkatan kualitas hidup masyarakat melalui peningkatan kenyamanan termal pada bangunan tempat tinggal masyarakat di kelurahan Tanjung Kramat. Dengan menyelesaikan masalah dasar pada bangunan tempat tinggal masyarakat, diharapkan dapat meningkatkan rasa nyaman untuk bernaung, dan beristirahat, mengurangi konsumsi listrik untuk penghawaan bangunan, serta meningkatkan efektifitas kerja.

1.2 Dasar Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan berdasarkan Surat Tugas Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo Nomor1089/UN47/HK.02/2021 yang diberikan kepada pelaksana kegiatan

1.3 Tujuan Pelaksanaan Kegiatan

Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat di kelurahan Tanjung Kramat, kota Gorontalo.

1.4 Manfaat

Adanya peningkatan kualitas hidup masyarakat melalui peningkatan kenyamanan termal pada bangunan tempat tinggal masyarakat di kelurahan Tanjung Kramat.

BAB II METODE PELAKSANAAN

2.1 Bentuk Kegiatan

1. Koordinasi dengan pimpinan kelurahan dan tokoh masyarakat kelurahan Tanjung Kramat

Kegiatan ini merupakan tahap awal dimana tim pengabdian akan bertemu bersama perwakilan dari masyarakat untuk menyampaikan maksud dan tujuan dari program pengabdian. Kemudian membahas hal-hal yang perlu dipersiapkan serta rencana kegiatan, waktu, dan lokasi kegiatan secara spesifik.

2. Menyurvei dan mengidentifikasi bangunan yang sesuai untuk diterapkan cat atap.

Saat survei rumah warga, tim pengabdian disertai oleh tokoh masyarakat untuk membantu menjelaskan program pengabdian ini. Menyosialisasikan upaya peningkatan kinerja termal melalui pengecatan atap. Survei dilakukan untuk memilih rumah masyarakat yang sesuai untuk pelaksanaan program dengan kriteria rumah yang menggunakan material atap seng dengan keadaan yang masih baik, rumah yang memiliki plafon, rumah yang tidak memiliki plafon (untuk kemudian diberi plafon), pemilik rumah bersedia atapnya dicat.

3. Mengukur luas bidang atap dan luas bidang plafon ruangan

Pengukuran luas bidang atap dilakukan untuk menghitung kebutuhan material cat atap dingin yang akan diperlukan. Pengukuran luas bidang plafon juga dilakukan pada rumah yang akan diberikan plafon untuk menghitung kebutuhan material plafon sederhana yang akan diperlukan.

Kesimpulan hasil analisis akan disosialisasikan kepada masyarakat sebagai materi edukasi peningkatan kualitas hunian masyarakat melalui pengecatan atap.

Evaluasi pelaksanaan program dilakukan melalui pengukuran kinerja termal bangunan. Hasil pengukuran suhu udara dan kelembaban udara pada objek rumah tinggal di kelurahan Tanjung Kramat kota Gorontalo akan dibandingkan dengan data hasil pengukuran pada objek-objek bangunan lainnya di Indonesia yang juga telah diaplikasikan cat atap dingin. Hasil pengukuran kinerja cat atap dingin di Gorontalo akan menambah data bangunan dan manfaat penurunan suhu ruangan oleh cat atap dingin di daerah beriklim tropis seperti Indonesia.

Salah satu tujuan dari program pengabdian ini adalah mempromosikan upaya peningkatan kualitas bangunan, meningkatkan kenyamanan termal bangunan melalui kegiatan sederhana seperti pengecatan atap. Dengan menunjukkan kinerja termal bangunan di kelurahan Tanjung Kramat, diharapkan masyarakat di provinsi Gorontalo pada khususnya dan di Indonesia pada umumnya

dapat ikut mengaplikasikan. Besar harapan agar program ini akan terus berlanjut, tidak hanya pada objek bangunan rumah tinggal, namun juga pada bangunan-bangunan umum yang operasionalnya sehari-hari sangat bergantung pada pengondisi udara (AC). Untuk itu setelah pengabdian ini, perlu adanya sosialisasi yang mengangkat keberhasilan peningkatan kualitas bangunan di Tanjung Kramat ke pemerintah dan pihak swasta.

2.2 Waktu dan Tempat

Pengabdian dilakukan melalui selama kurang lebih 1 minggu. Pertemuan awal dilakukan di kampus Universitas Negeri Gorontalo, berupa pertemuan terbatas dosen dan mahasiswa untuk membahas rencana kegiatan dan persiapan yang diperlukan. Dilanjutkan dengan mengunjungi kantor kelurahan Tanjung Kramat, Kota Gorontalo untuk meminta izin kegiatan kepada lurah setempat dan menghubungi ketua RW sebelum turun mengidentifikasi rumah.

Kegiatan terakhir adalah membuat gambar hasil pengukuran dan menghitung luas atap, dilakukan di kampus UNG.

2.3 Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan berupa identifikasi rumah yang akan diaplikasikan cat atap dingin dan dihitung luasan atapnya.

BAB III IDENTIFIKASI RUMAH YANG AKAN DIAPLIKASIKAN CAT ATAP DINGIN

3.1 Kriteria Identifikasi Rumah

Berikut beberapa kriteria yang digunakan dalam mengidentifikasi rumah yang akan diaplikasikan cat atap dingin:

- Berlokasi di kelurahan Tanjung Kramat, kota Gorontalo
- Rumah masih layak dihuni
- Material atap rumah adalah seng
- Material atap masih dalam keadaan baik (tidak berlubang)
- Bukan rumah yang baru dibangun (minimal umur bangunan 5 tahun)
- Pemilik rumah bersedia menerima material cat, dan berkomitmen untuk mengecat atap rumahnya.

3.2 Mewawancarai Pemilik Rumah

Dalam melaksanakan pengidentifikasian rumah yang akan diaplikasikan cat atap dingin, yang terlebih dulu dilakukan adalah menelusuri kelurahan Tanjung Kramat, menghubungi pejabat dan ketua RW setempat. Pemimpin daerah setempat diberikan informasi terkait dengan kegiatan yang dilakukan sehingga diharapkan dapat membantu dalam pengidentifikasian rumah, memberikan saran terkait bangunan yang perlu dicat.

Berikutnya adalah menghubungi pemilik rumah untuk meminta izin kesediaan dan komitmennya. Sedia yang dimaksud adalah sedia untuk diwawancarai, dan sedia bangunannya diukur. Sedangkan komitmen yang dimaksud adalah berkomitmen untuk melakukan pengecatan atap jika terpilih dan mendapatkan material cat atap dingin.

Gambar 3.1 Mengidentifikasi lokasi melalui peta citra

Gambar 3.2 Koordinasi dengan ketua RW dalam pemilihan rumah

Gambar 3.3 Wawancara dengan Pemilik Rumah

3.3 Pengukuran Rumah yang Akan Diaplikasikan

Setelah melakukan pengidentifikasian, berikutnya adalah melakukan pengukuran rumah. Luas atap rumah dihitung berdasarkan ukuran panjang, lebar, kemiringan, dan dengan mempertimbangkan bentuk atap bangunan. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan data kebutuhan bahan material cat atap.

Gambar 3.4 Pengukuran luas atap rumah yang akan diaplikasikan.

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Untuk mengatasi masalah pemanasan pada atap rumah di kelurahan Tanjung Kramat kota Gorontalo, kegiatan pengabdian ini mengusulkan solusi pengaplikasian cat atap dingin yang telah terbukti menurunkan suhu udara ruangan di 15 daerah di Indonesia. Program pengabdian ini bertujuan mengedukasi masyarakat untuk meningkatkan kinerja termal bangunan melalui strategi sederhana yaitu pemberian material pelapis pada atap. Program diawali dengan survei, identifikasi, dan mengukur atap rumah masyarakat yang akan dicat. Hasilnya terdapat 20 buah rumah pada 2 buah RW di kelurahan Tanjung Kramat dengan total luasan 3254 m^2 yang perlu untuk dicat

4.2 Saran

Langkah pengidentifikasian ini perlu ditindaklanjuti dengan kegiatan pengecatan cat atap dingin. Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Negeri Gorontalo perlu untuk segera menghubungi dan melakukan kerjasama dengan distributor cat atap dingin di Indonesia untuk dapat melanjutkan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. YB. Mangunwijaya, Pengantar Fisika Bangunan, Penerbit Djambatan, Jakarta, 1994
2. Dien, M.M., Kindangen, J.I., Wuisang, C.E.V., 2021. Penggunaan Material Atap Terhadap Beban Panas pada Hunian di Perumahan Sederhana di Kota Manado. Jurnal Spasial vol. 8 No. 3., 303-310.
3. Hermawan, Prianto, E., & Setyowati, E. (2018). Studi Lapangan Variabel Iklim Rumah Vernakular Pantai dan Gunung Dalam Menciptakan Kenyamanan Termal. Jurnal Arsitektur Zonasi. 1, 2 (Oct. 2018), 96-105. DOI: http://10.17509/jaz.v1i2.12467
4. Santoso, B.H., & Santosa, M., (2013) Kinerja Termal Bangunan Pada Lingkungan Berkepadatan Tinggi Dengan Variabel Atap, Dinding, Ventilasi Dan Plafon Studi kasus di Kepadatan Tinggi di Surabaya, Malang, and Sumenep. Gema Teknik
5. Cool Roof Rating Council, https://coolroofs.org/about
6. Cool Roofs Challenge, https://www.coolroofschallenge.org/finalists
7. Cool Roofs Indonesia Report, 2021, https://drive.google.com/file/d/1sxA4Yj7N5UuCMsKYsiZBdEHJybvBj998/view
8. Sen, A., & Tareq, M.S. (2016). Effect of Zinc Coating Thickness on the Corrosion Behavior of Galvanized Corrugated Iron Sheets in Fresh Water, Brine (3.5%NaCl) and Sea Water Environments. International Journal of Science and Engineering Investigations 5, 54, (July, 2016), 134-137.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Nama Masyarakat dan Lokasi Rumahnya

Masyarakat di RW 1 kelurahan Tanjung Kramat Kota Gorontalo

No.	Nama	RT	RW	Koordinat
1	Suharto Malela	1	1	0.493009,123.046402
2	Irwan Pakaya	2	1	0.492950,123.046440
3	Mahmud Pakaya	2	1	0.492914,123.046636
4	Asna Nune	1	1	0.492992,123.046518
5	Madiko Sula	1	1	0.493136,123.046296
6	Darmono Ismail	2	1	0.493098,123.045884
7	Idun Pakaya	1	1	0.493020,123.046010
8	Ningsi Ismail	2	1	0.492764,123.046299
9	Rusli Pakaya	2	1	0.492664,123.046220
10	Djabir Djogu	1	1	0.492992,123.047023

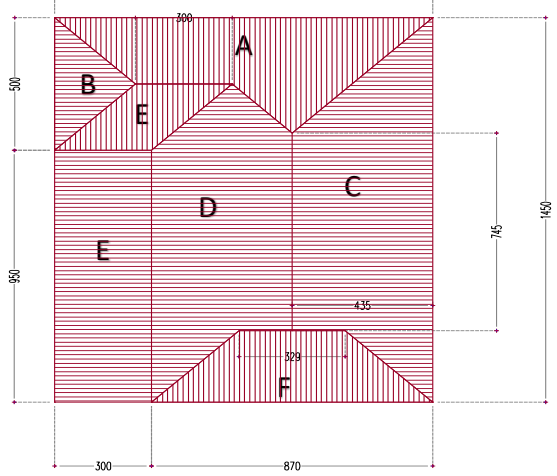
Masyarakat di RW 2 kelurahan Tanjung Kramat Kota Gorontalo

No	Nama	RT	RW	Koordinat
1	Saripin Usman	2	2	0,4958514,123,0442505
2	Rahman Unaya	2	2	0,495858,123.044321
3	Yanto Ibrahim	2	2	0,495872,123.044332
4	Arifin Hamid	2	2	0,496090,123.043409
5	Ramli B Harmain	2	2	0,495922,123.044136
6	Suman Harmain	2	2	0,495591,123.044734
7	Thaib Harmain	2	1	0,4957385,123.0452801
8	Rahmat Ishak	2	1	0,4959835,123.0453931
9	Moh. Taufik Kaharu	2	1	0,4959869,123.0455178
10	Djafar Lahmutu	2	1	0,4959695,123.0455141

Lampiran 2. Hasil Pengukuran Rumah

Rumah **A.01**

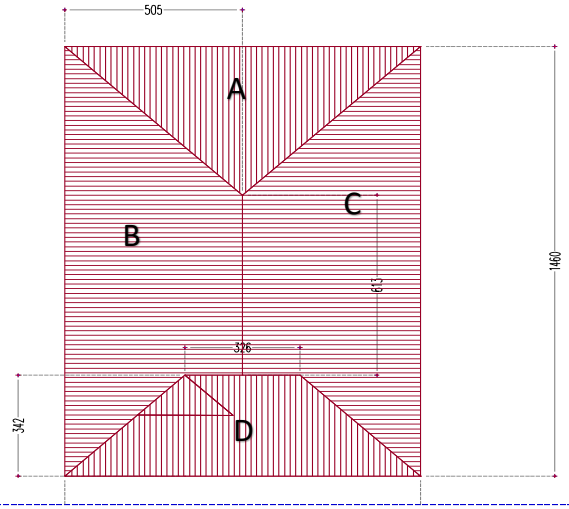
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	11.7	2.5		29.25
B	5	1.5		7.50
C	21.9	2.175		47.63
D	9.5	7.45		70.78
E	9.5	3		28.50
F	8.7	4		34.80
Volume				218.46

Rumah **A.02**

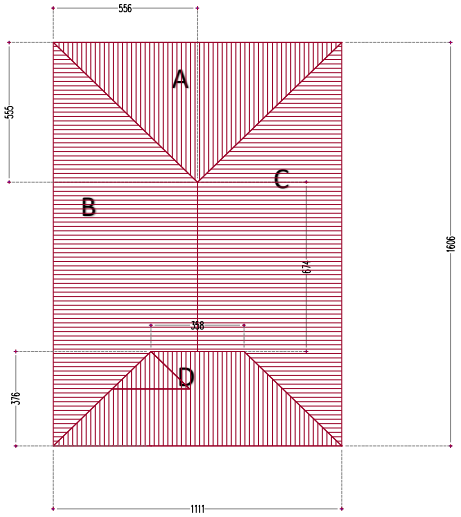
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	10.1	3.025		30.55
B	22.73	3.025		68.76
C	22.73	3.025		68.76
D	10.1	3.025		30.55
Volume				198.62

Rumah **A.03**

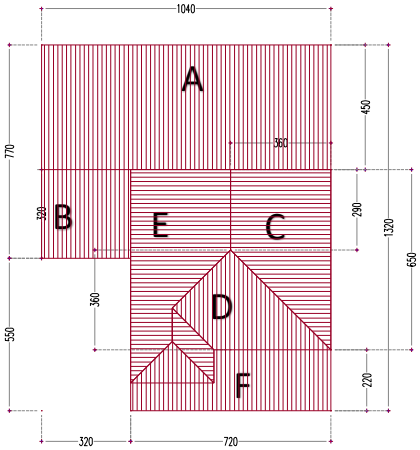
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	11.1	3.525		39.13
B	16.06	3.29		52.84
C	16.06	3.29		52.84
D	11.1	3.525		39.13
Volume				183.93

Rumah **A.04**

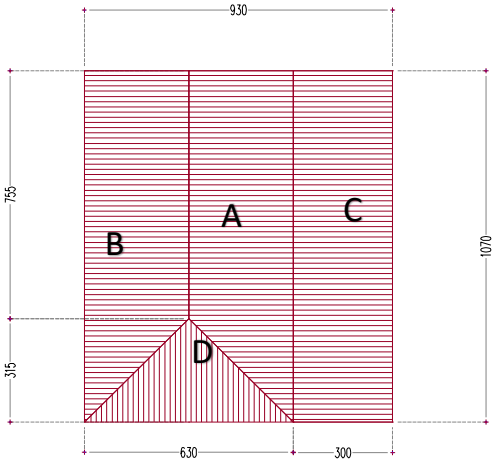
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	10.4	4.5		46.80
B	3.2	3.2		10.24
C	3.6	6.5		23.40
D	7.2	1.8		12.96
E	3.6	6.5		23.40
F	7.2	2.2		15.84
Volume				132.64

Rumah **A.05**

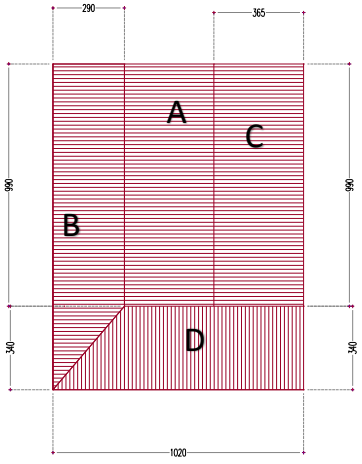
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	18.25	4.15		75.74
B	18.25	4.15		75.74
C	10.7	3		32.10
D	6.3	1.575		9.92
Volume				193.50

Rumah **A.06**

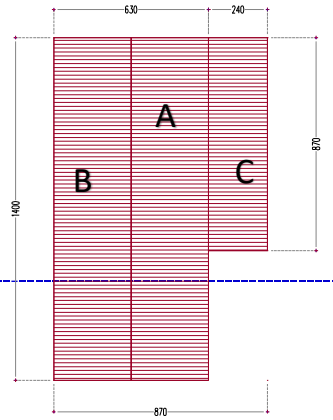
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	4.65	9.9		46.04
B	23.2	1.45		33.64
C	4.65	9.9		46.04
D	17.5	1.7		29.75
Volume				155.46

Rumah **A.07**

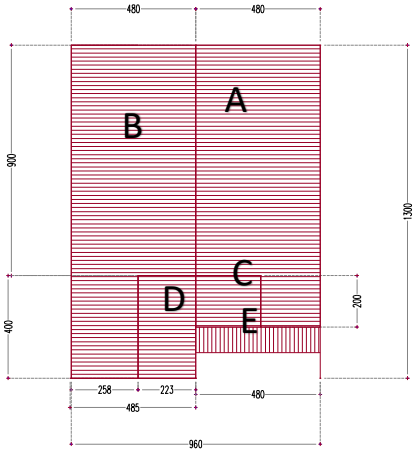
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	4.15	14		58.10
B	4.15	14		58.10
C	3.4	8.7		29.58
Volume				145.78

Rumah **A.08**

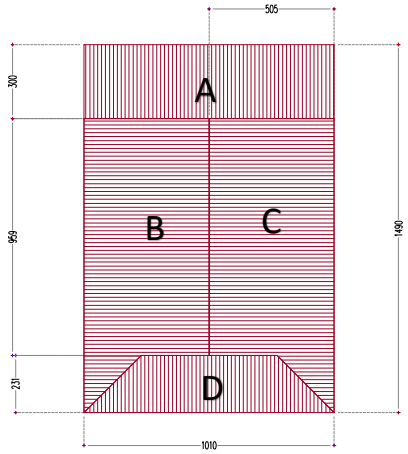
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	5.8	13		75.40
B	5.8	11		63.80
C	2	2.8		5.60
D	3.23	4		12.92
E	4.8	1.5		7.20
Volume				164.92

Rumah **A.09**

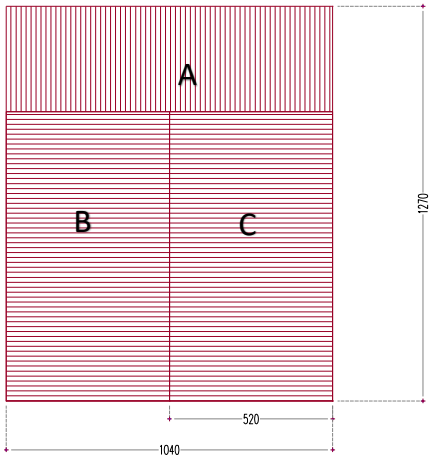
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	3	10.1		30.30
B	11.9	6.05		72.00
C	11.9	6.05		72.00
D	10.1	2.31		23.33
Volume				197.62

Rumah **A.10**

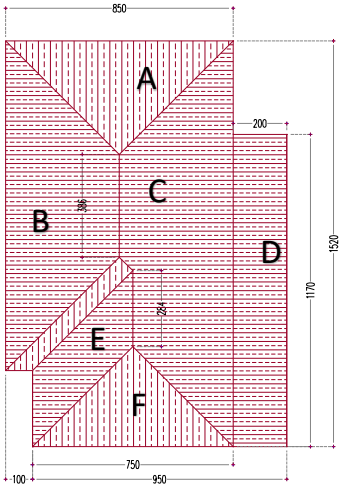
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	10.4	3.4		35.36
B	9.3	6.2		57.66
C	9.3	6.2		57.66
Volume				150.68

Rumah **B.01**

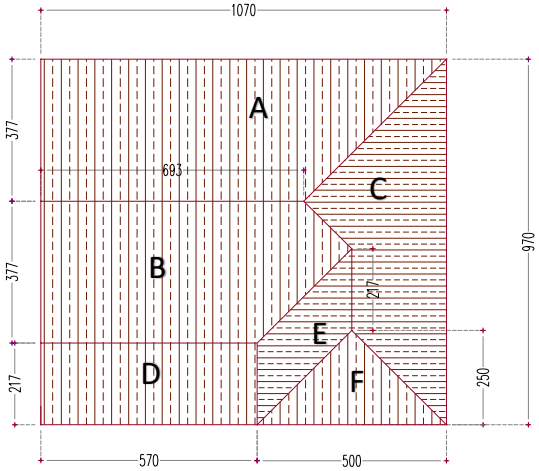
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	8.5	2.25		19.13
B	15.9	1.6		25.44
C	18.56	1.6		29.70
D	2	11.7		23.40
E	7.5	2.25		16.88
F	2.84	2.25		6.39
Volume				120.93

Rumah **B.02**

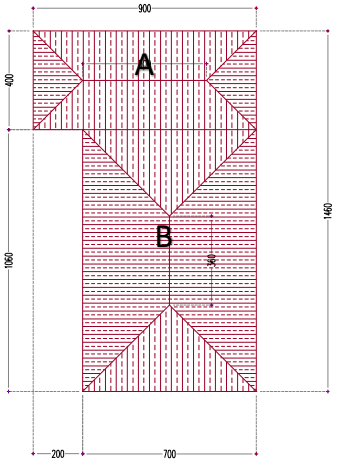
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	17.63	2.385		42.05
B	6.93	4.77		33.06
C	13.47	1.885		25.39
D	5.7	2.17		12.37
E	2.5	2.17		5.43
F	5	1.75		8.75
Volume				127.04

Rumah **B.03**

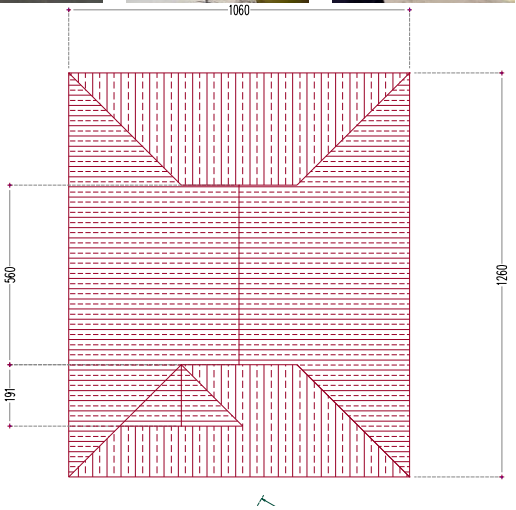
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
			cos (angle)	
A	9	4	0.819152	43.95
B	7	10.6	0.7071068	104.93
Volume				148.88

Rumah **B.04**

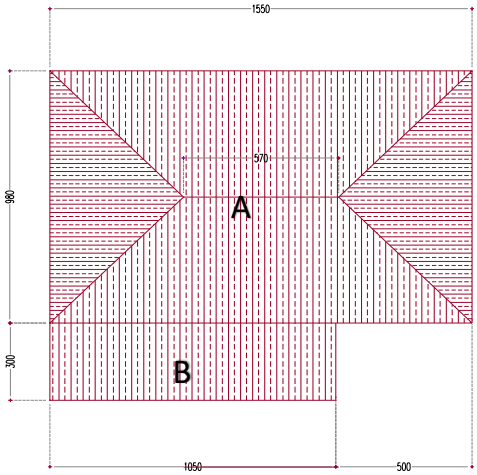
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
			cos (angle)	
A	10.6	12.6	0.8660254	154.22
Volume				154.22

Rumah **B.05**

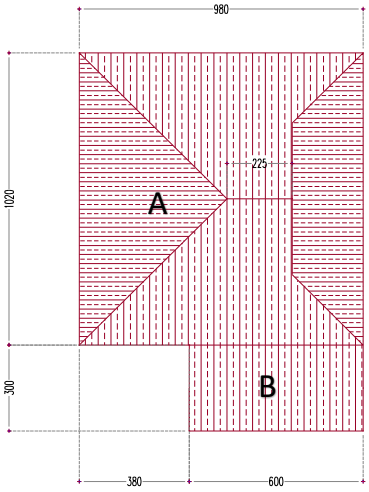
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
			cos (angle)	
A	15.5	9.8	0.8660254	175.40
B	10.5	3		31.50
Volume				206.90

Rumah **B.06**

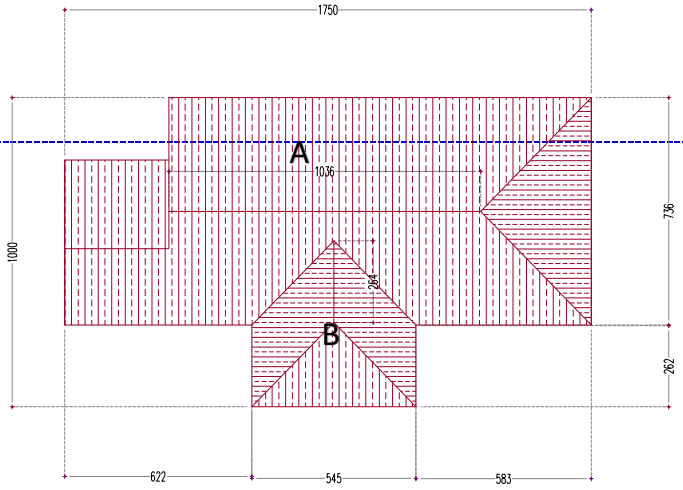
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
			cos (angle)	
A	9.8	10.2	0.8660254	115.42
B	6	3		18.00
Volume				133.42

Rumah **B.07**

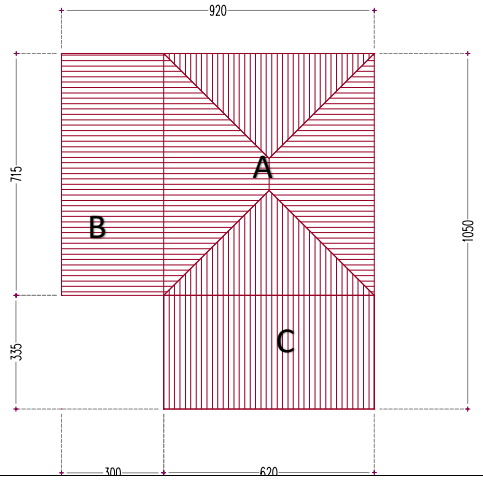
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
			cos (angle)	
A	17.5	7.36	0.8660254	148.73
B	5.45	5.24	0.8660254	32.98
Volume				181.70

Rumah **B.08**

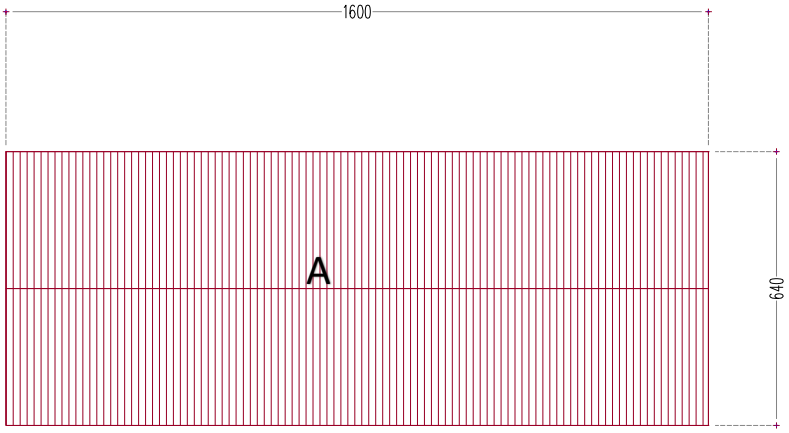
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
			cos (angle)	
A	6.2	7.15	0.8660254	51.19
B	7.15	3		21.45
C	6.2	3.55		22.01
Volume				94.65

Rumah **B.09**

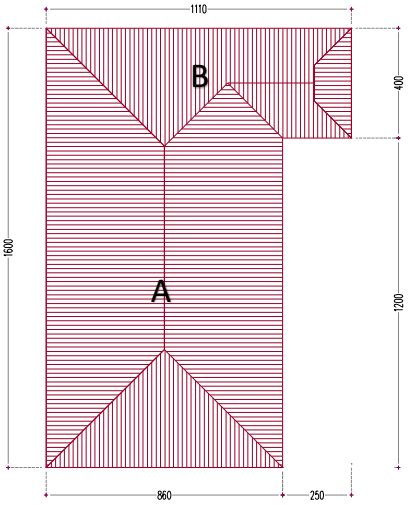
SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
A	16	4.2		67.20
B	16	4.2		67.20
Volume				134.40

Rumah **B.10**

SKETSA



area	Panjang	Lebar	Tinggi	Volume
			cos (angle)	
A	11.1	4	0.8660254	51.27
B	16	8.6	0.8660254	158.89
Volume				210.16