

APLIKASI TEKNOLOGI *KNOCK DOWN* UNTUK PEMBANGUNAN RUMAH DAN SEKOLAH TERBUKA KORBAN BENCANA TSUNAMI DI ACEH DAN SUMATERA UTARA

Oleh: Bambang Sugestiyadi
FT Universitas Negeri Yogyakarta

Abstract

In the framework of realization of Tri Darma Perguruan Tinggi program, Technique Faculty of Yogyakarta State University (YSU) contributes idea for Tsunami disaster victims in Aceh and North Sumatra that was happened on 26th December 2004. The contribution of the Technique Faculty of Yogyakarta State University (YSU) for Tsunami disaster in Aceh and North Sumatra is given in the form of a Planning Concept of Housing and Open Schools.

The planning for Houses and opens Schools for Tsunami disaster victims in Aceh and North Sumatra is consideres with many aspects, i.e. : (1) Functional aspect, (2) Social culture aspect, (3) Construction aspect (in relation with nature condition and disaster), (4) Technical aspect, (5) Economical aspect, and (6) Field implementation aspect.

The result of the planning for Housing and Open Schools is suitable with geographical condition in Aceh and its emergency condition that is happening there, and North Sumatra after Tsunami are as follows: (a) In the form of house on stilts, (b) 'Knock Down' construction system, (c) Using local wood, and (d) House construction that can put up with earthquake.

Key words: Housing and Open Schools, After Tsunami

A. PENDAHULUAN

1. Analisis Situasi

Bencana Tsunami yang terjadi pada tanggal 26 Desember 2005 yang melanda Aceh dan Sumatera Utara, merupakan bencana Nasional yang sangat dahsyat dan me-

nimbulkan korban manusia lebih dari 100 ribu jiwa. Selain korban manusia, kerusakan juga terjadi pada jaringan infrastruktur, fasilitas umum, bangunan pendidikan dan pemukiman penduduk. Bencana tsunami telah menjadi bencana yang bersifat Internasional. Berbagai

bantuan baik berwujud uang, kebutuhan bahan makanan, pakaian, tenda-tenda, para relawan dan peralatan evakuasi korban bencana berdatangan dari berbagai pihak baik Nasional, maupun Lembaga Internasional. Bantuan-bantuan untuk akomodasi para pengungsi antara lain berupa tenda-tenda dan barak-barak pengungsi secara seporadis berdatangan dan didirikan oleh para relawan, baik dari instansi swasta, perguruan tinggi dan LSM.

Permasalahan yang secepatnya dicari jalan keluar terkait dengan peristiwa bencana tersebut yaitu, bagaimana solusi yang paling efektif, efisien dan berkelanjutan terutama dalam menyediakan tempat tinggal dan fasilitas pendidikan yang merupakan kebutuhan primer masyarakat yang terkena musibah bencana tsunami.

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (UNY), sebagai salah satu perguruan tinggi di Yogyakarta, sesuai program Tri Dharma Perguruan Tinggi, dalam rangka Pengabdian kepada Masyarakat menyumbangkan konsep pemikiran berupa Rumah dan Sekolah Terbuka untuk para korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara.

2. Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan

Tujuan dan Manfaat dari Program Pengabdian Masyarakat yang diajukan oleh Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) adalah sebagai berikut.

1. Membuat rancangan bangunan rumah tinggal dan sekolah terbuka bagi korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara
2. Membuat rancangan anggaran biaya dan perhitungan kebutuhan bahan rumah tinggal dan sekolah terbuka bagi korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara.

b. Manfaat

Manfaat dari kegiatan pengabdian masyarakat adalah sebagai berikut.

- 1) Membantu mengatasi penderitaan korban bencana alam tsunami di Aceh dan Sumatera Utara dengan membuat perancangan rumah tinggal yang cepat dilaksanakan dan harga relatif murah (terjangkau)
- 2) Membantu mengatasi penyelenggaraan pendidikan bagi para korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara dengan membuat rencana "sekolah ter-

buka“ yang dapat segera dilaksanakan pembangunannya dan dengan harga relatif murah (terjangkau).

3. Landasan Teoretis

a. Konsep Perencanaan Arsitektur

Bangunan merupakan karya kesatuan antara seni dan ilmu pengetahuan, khususnya teknik. Bangunan dibuat dengan menyusun bagian-bagian bangunan yang mempunyai makna dan kegunaan tertentu, yang menurut pengertian lain disebut sebagai istilah sistem. Batasan sebuah sistem adalah hubungan atau susunan beberapa komponen yang mempunyai ketergantungan satu dengan yang lain, untuk satu tujuan tertentu. Konsep dasar perencanaan bangunan pada umumnya dan bangunan rumah tinggal khususnya berdasarkan pengertian di atas meliputi : 1) sistem bangunan, 2) sistem peruangan, 3) sistem struktur, dan 4) sistem lingkungan Fisik (Aryo Ronald, 1997).

1) Sistem Bangunan

Suatu kesatuan antara komponen-komponen bangunan (sub-sistem) yang satu dengan lainnya mempunyai hubungan keter-

gantungan, untuk satu tujuan yang berkaitan dengan kegunaannya. Komponen-komponen bangunan yang dimaksud terdiri dari : a) Tata Ruang, b) Tata struktur, c) Tata Lingkungan Fisik, d) Tata bangunan.

a) Tata Ruang

Suatu gambaran tentang hal-hal yang berkaitan dengan keberadaan ruang secara mandiri, ruang yang berhubungan dengan kepentingan manusia yang akan menggunakannya dan ruang yang akan memberikan perlindungan pada manusia terhadap pengaruh lingkungan di sekitarnya. Sebagai ruang yang berhubungan dengan kepentingan manusia yang akan menggunakannya, perlu adanya perabot ruang yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatannya (bekerja, duduk-duduk santai, tidur, dsb). Selain itu diperlukan kelengkapan benda-benda dekoratif untuk membentuk suasana yang lebih bersifat memperindah penampilan wajah ruang. Pada dasarnya tata ruang merupakan perwujudan bentuk, wajah, suasana dan mutu lingkungan

b) Tata Struktur

Suatu upaya untuk mewujudkan bentuk ruang dengan susunan ruang-ruang yang diatur menjadi satu kesatuan yang utuh sehingga dapat memberikan perlindungan bagi manusia yang tinggal di dalamnya. Perlindungan pada manusia diwujudkan dengan adanya jaminan kestabilan, kekuatan, keawetan dan keamanan di dalam ruang itu sendiri maupun terhadap lingkungan di luarnya.

c) Tata Lingkungan Fisik

Adalah suatu upaya untuk memenuhi kebutuhan manusia pada kondisi udara bersih, air bersih, sinar matahari yang cukup, penghijauan/taman yang indah, dan kondisi akusti yang dapat memberikan kenyamanan, pembuangan air kotor dan kotoran yang tidak mengganggu kesehatan.

d) Tata Bahan Bangunan

Suatu upaya manusia untuk memilih dan menggunakan bahan bangunan untuk perwujudan bangunan rumah tinggalnya. Pemilihan bahan bangunan ini sangat berkaitan terhadap "citra" dan "impian" seseorang dalam perwujudan rumah tinggalnya. Bahan

bangunan sangat mendukung untuk penampilan sebuah rumah tinggal. serta "Style" dari sebuah rumah tinggal. Perwujudan bentuk-bentuk klasik, tradisional, modern dan "Product Industry" serta bentuk lainnya dapat diwujudkan dengan pemilihan bahan bangunan. (Aryo Ronald, 1997)

2) Sistem Struktur

Sistem struktur adalah suatu hubungan antar komponen-komponen bangunan yang terdiri dari : pondasi, dinding, tiang/kolom, balok, langit-langit dan atap, dengan hubungan saling ketergantungan dengan tujuan tertentu, yaitu menunjang kegunaan / fungsi (F), kekuatan (KU), keawetan (AW), keamanan (AM)

3) Sistem Lingkungan Fisik

Sistem lingkungan fisik merupakan hubungan antara ruang dengan predikat kegunaannya dengan keadaan *aklitimasi*, penghawaan, penyinaran, akustik dan utilitas di dalam dan di sekitar ruangan atau bangunan, yang kesemuanya mempunyai hubungan ketergantungan satu sama lain untuk suatu tujuan yang menunjang terbentuknya ruang atau bangunan

yang nyaman, nikmat, sehat dan sejahtera.

Aklitimasi adalah cara pengendalian iklim alamiah yang dapat memberikan suasana nyaman, nikmat, sehat dan sejahtera pada penghuni di dalamnya secara wajar. Pengaruh iklim yang langsung mengenai ruang ruang dan bangunan adalah curah hujan, pancaran sinar matahari dan arus angin (Arya Ronald, 1997)

Rancangan rumah dan sekolah terbuka korban bencana tsunami Aceh dan Sumatera Utara akan direncanakan berdasarkan konsep perencanaan arsitektur di atas.

b. Korban Bencana Tsunami di Aceh dan Sumatera Utara

Bencana tsunami yang terjadi pada tanggal 26 Desember 2004, di Aceh dan Sumatera Utara ternyata sangat dahsyat dan meninggalkan berbagai kerusakan dan korban jiwa. Berikut ini sebagai gambaran betapa dahsyatnya bencana tsunami dapat dilihat pada artikel yang ditayangkan dari *Internet* sebagai berikut.

1) 1.538 Guru di Aceh Hilang karena Gelombang Tsunami JAKARTA (PR)

Proses belajar-mengajar di lokasi bencana gempa dan tsunami di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) masih menghadapi kendala besar, karena banyak gedung rusak berat dan peralatan pendidikan hilang. Selain itu, banyak guru yang tewas dan hilang.

Tim "PR" melaporkan, berdasarkan data yang dihimpun di Banda Aceh, Sabtu menyebutkan, gempa dan tsunami pada 26 Desember 2004 telah menewaskan dan menyebabkan hilangnya 1.538 guru. Juga, ada sekira 1.000 guru mengalami cedera luka dan cacat. Mereka kini hidup di berbagai lokasi pengungsian. Lebih 600 gedung sekolah rusak berat.

Pemerintah Daerah NAD beserta Satkorlak Penanggulangan Bencana telah mengupayakan agar proses pendidikan dimulai. Untuk sekolah yang tidak mengalami kerusakan berat, proses belajar-mengajar telah mulai 10 Januari 2005, namun untuk sekolah yang mengalami kerusakan berat diupayakan dimulai 26 Januari 2005.

Di samping itu, dibuka sekolah-sekolah tenda dengan daya dukung yang amat minim, seperti

jumlah murid yang sedikit, guru yang belum tersedia, dan siswa yang masih trauma.

Demikian halnya gedung sekolah yang masih bisa digunakan, ternyata banyak yang ditempati pengungsi. Sekolah yang masih bisa digunakan pun belum dibersihkan dan masih ada mayatnya.

Kepala Staf Tim Nasional Penanggulangan Bencana Aceh Budi Atmadi Adipuri dalam media *update* di Banda Aceh juga menjelaskan, untuk mewujudkan proses belajar-mengajar di lokasi bencana masih menghadapi berbagai kendala.

Banyak sekolah yang rusak. Sedangkan sekolah yang masih bisa digunakan, ternyata belum dibersihkan dari puing, lumpur, dan mayat. Gedung sekolah banyak yang terpaksa masih digunakan untuk menampung pengungsi. Untuk membuka sekolah tenda di lokasi pengungsian juga tidak mudah, karena masih kekurangan tenda. Tenaga guru juga sangat kurang karena lebih 1.500 guru meninggal dan hilang, serta 1.000 lainnya mengungsi. Karena itu perlu ada bantuan berbagai peralatan sekolah termasuk tenda untuk membuka sekolah tenda di pengungsi, serta pemenuhan kebutuhan guru. Di-

harapkan pula Mendiknas Bambang Soedibyo sesegera mungkin mengkoordinasikan pemenuhan berbagai kebutuhan pendidikan di Aceh (www.pikiran-rakyat.com, 2005)

Selanjutnya dari sumber *Internet* yang lain diperoleh informasi berbagai bantuan untuk meringankan beban akibat bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara sebagai berikut

2) Batam Bangun SD Percontohan di Aceh Utara (Minggu, 06-Februari-2005, 00:17:57)

Masyarakat dan Pemerintah Kota Batam membantu pembangunan Sekolah Dasar (SD) percontohan seharga Rp 1,2 milyar di Desa Matang Baroh Kecamatan Tanah Pasir, Aceh Utara. Batam juga akan menyumbangkan 2.000 potong seragam sekolah yang harga satuannya mencapai Rp 100 ribu.

Hal itu disampaikan Walikota Batam, H Nyat Kadir dalam sambutannya pada peletakan batu pertama pembangunan SD Negeri 13 Tanah Pasir. "Awalnya kami mengusulkan untuk membangun dua unit gedung SD lengkap dengan mebelnya. Tapi, Bupati Aceh Utara mengatakan yang dibutuhkan adalah sebuah SD

percontohan yang lengkap,” katanya di hadapan Penjabat Bupati Aceh Utara Teuku Alamsyah Banta dan masyarakat Kecamatan Tanah Pasir, Sabtu (5/2) sore.

SD percontohan yang terletak sekitar 400 meter dari bibir pantai itu, terdiri dari ruang belajar dan mebelnya lengkap, mushalla, perpustakaan, dan pagar yang semuanya sangat representatif. Dana tersebut merupakan sumbangan masyarakat Kota Batam dan pemerintah setempat. Saat ini, bangunan SDN 13 Tanah Pasir tidak layak pakai lagi, karena sudah rubuh diguncang gempa dan disapu gelombang tsunami. Gedung baru yang dibangun komite sekolah itu terlihat sangat rapuh sehingga tidak kuat menahan guncangan gempa. Sementara rumah penduduk di sekitarnya yang bahkan belum diplaster, masih terlihat utuh.

Dana bantuan pembangunan sekolah, menurut Nyat Kadir, sudah ditransfer ke rekening Pemkab Aceh Utara. Sementara dana bantuan untuk pengadaan 2.000 potong seragam sekolah yang harga satuannya mencapai Rp 100 ribu, akan segera dikirim.

3) PKS akan Bangun 1.000 Rumah untuk Korban Tsunami Aceh (Minggu, 23-Januari-2005, 06:21:37)

Pada tahap darurat sekarang, Partai Keadilan Sejahtera telah menyalurkan bantuan 9 miliar rupiah. Pada tahap pembangunan kembali nanti, PKS akan membangun 1.000 rumah untuk para korban tsunami Indonesia di Aceh, lengkap dengan masjid dan meunasah.

Lhokseumawe, Aceh kita -- Sejak bencana musibah gempa dan tsunami Partai Keadilan Sejahtera (PKS) sudah menurunkan 2.000 relawan yang tersebar di seluruh daerah Aceh yang terkena musibah. Para relawan siap melakukan *recovery* Aceh setelah dihantam tsunami yang prosesnya akan dimulai pada bulan kedua atau setelah 26 Januari 2005. “Tahap pertama, selama satu bulan kita melakukan *resque* (pertolongan) yang sifatnya serba darurat. Kita bangun tenda darurat, sekolah darurat, dan suplai makanan. Intinya, kita kuburkan yang meninggal dan menyelamatkan yang hidup. Tahap kedua *recovery*, dan tahap ketiga adalah *redevelopment*. Kita akan bangun 1.000 rumah. Sekarang masih mencari lokasi tanah. Kita akan membangun perkampungan Islami.

Artinya, ada perumahan, ada masjid, ada meunasah, dan ada pasar,” ungkap Presiden PKS Tifatul Sembiring dalam pertemuan dengan kader partai tersebut di Lhokseumawe, Jumat (21/1) sore (www.google.com/2005)

B. METODE PELAKSANAAN

Bentuk dari Pengabdian Masyarakat untuk masyarakat korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara bukan berwujud barang atau materi uang. Bentuk bantuan berupa sumbangan aplikasi Perencanaan Arsitektur dan pembangunan rumah dan sekolah terbuka, meliputi hal-hal sebagai berikut.

1. Membuat gambar rancangan bangunan rumah tinggal dan sekolah terbuka bagi korban bencana Tsunami di Aceh dan Sumatera Utara.
2. Membuat rancangan anggaran biaya dan perhitungan kebutuhan bahan rumah tinggal dan sekolah terbuka bagi korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara
3. Berdasarkan gambar rancangan tersebut, tim pembuat rancangan rumah dan sekolah terbuka korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara akan terjun

ke lapangan sebagai Supervisi pelaksanaan pembangunan

C. HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Perancangan rumah dan sekolah terbuka korban tsunami di Aceh dan Sumatera Utara dipertimbangkan dengan berbagai aspek yaitu: (1) aspek fungsi, (2) aspek sosial budaya, (3) aspek konstruksi (terkait alam dan bencana), (4) aspek teknis dan (5) aspek ekonomi. (6) aspek pelaksanaan lapangan.

1. Aspek Fungsi

Fungsi utama rumah adalah sebagai tempat tinggal dan bersosialisasi dengan lingkungan. Untuk dapat mendukung kelayakan tinggal, ruang-ruang rumah tinggal minimal terdiri tiga fungsi, yaitu: umum, privat dan servis (layanan). Ruang yang harus tersedia dalam rumah tinggal yaitu ruang duduk/tamu, ruang tidur, dapur dan kamar mandi/WC. Agar diperoleh nilai ekonomis, besaran ruang ditentukan dengan modul bahan yang terdapat di lapangan (pasar). Besaran ruang-ruang rumah tinggal menggunakan modul dasar bahan kayu dan triplek yang ada di pasar, yaitu dengan modul 120 cm x 240 cm.

2. Aspek Sosial Budaya

Masyarakat Aceh korban bencana tsunami sebagian besar merupakan masyarakat agraris. Pendekatan konsep sosial dan budaya masyarakat agraris dalam perwujudan rumah tinggalnya adalah adanya pemisahan antara fungsi-fungsi *private* dengan fungsi *service*. Dalam perwujudannya, rumah inti terdiri dari ruang tidur, ruang keluarga dan ruang tamu. Untuk fungsi-fungsi *service*, berupa kamar mandi dan WC, serta dapur terpisah dengan rumah induk.

3. Aspek Konstruksi

Aspek konstruksi didekati dari pertimbangan terhadap bencana alam gempa dan gelombang banjir. Secara konstruktif bangunan merupakan bangunan rumah panggung dengan ketinggian dari muka tanah 1,50 m. Sistem konstruksi dibuat "Knock Down" dengan sistem baut dan atau paku. Konstruksi utama merupakan konstruksi kayu, rangka atap kayu, penutup atap dari asbes gelombang, pondasi utama ditopang oleh pondasi titik dari cor buis beton diameter 30 Cm.

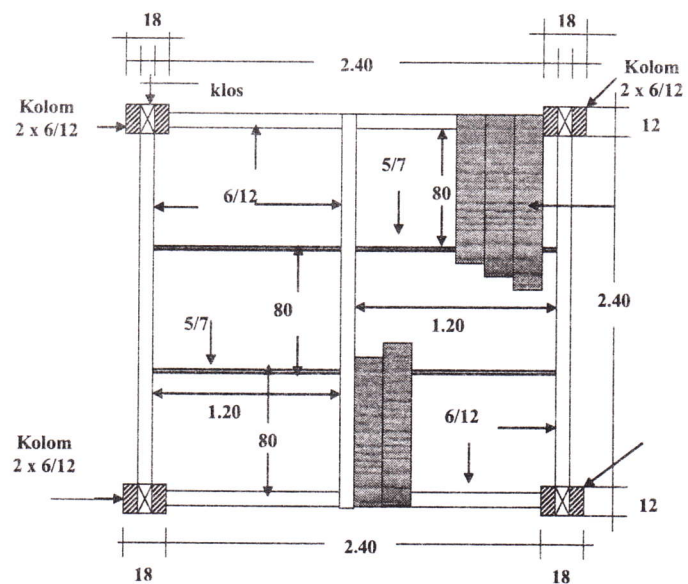
4. Aspek Teknis

Kolom utama bangunan rumah dan sekolah terbuka dari kayu dengan ukuran 2 x 6 x 12 cm. Pondasi titik dari buis beton, cor beton bertulang diameter 30 cm sebanyak 12 (dua belas) titik setinggi 1,50 cm dari muka tanah untuk rumah pengungsi dan 15 (lima belas) titik untuk sekolah terbuka. Ikatan pemaku antara kolom-kolom utama dengan sloof beton bertulangan 10 x 15 cm. Tulangan menggunakan besi diameter 8 mm. Rangka atap kuda-kuda kayu ukuran 6 x 12, penutup atap asbes gelombang. Dinding rumah dari triplek tebal 4 mm, lantai rumah dengan rangka silang kayu 5 x 7 cm dan penutup lantainya dengan papan membujur ukuran 2 x 20 cm.

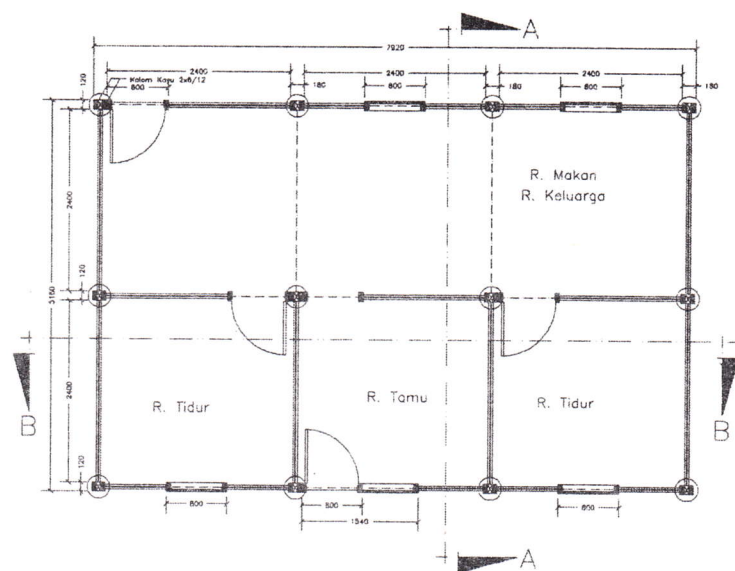
Modul Struktur dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Selanjutnya, dari modul struktur diaplikasikan dalam pembuatan gambar rancangan rumah tinggal dan sekolah terbuka korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara sebagai berikut.

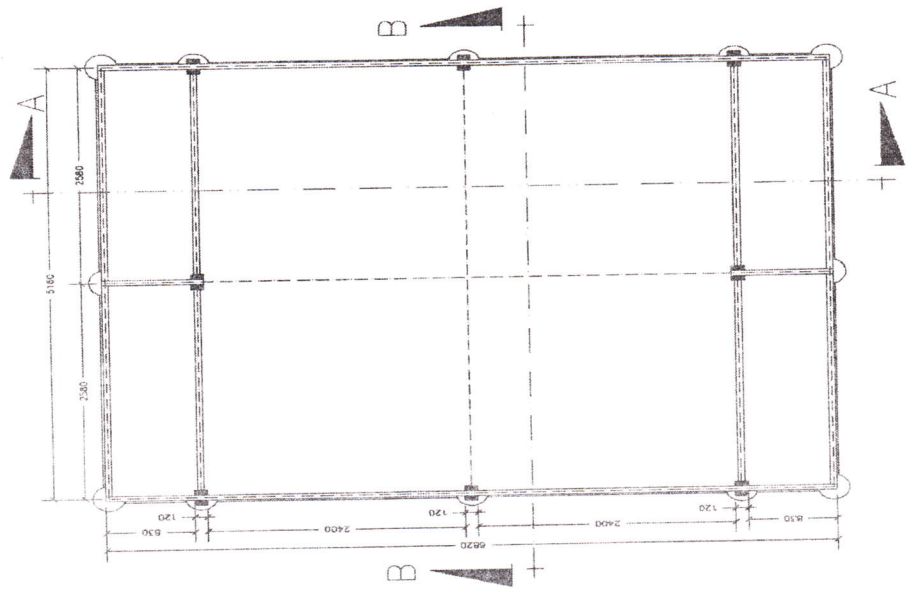
MODUL STRUKTUR



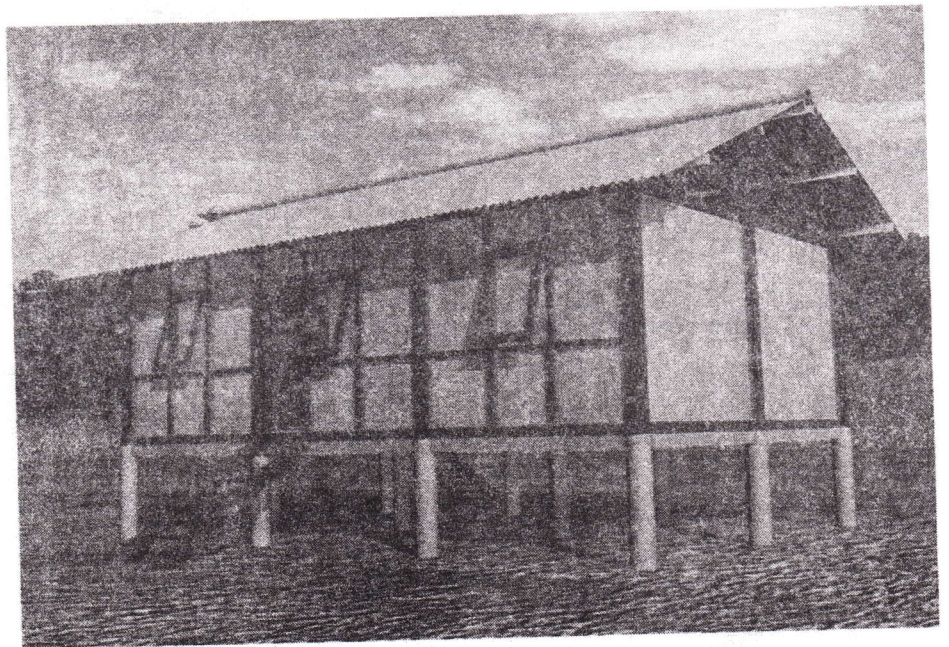
Gambar 1. Modul Struktur



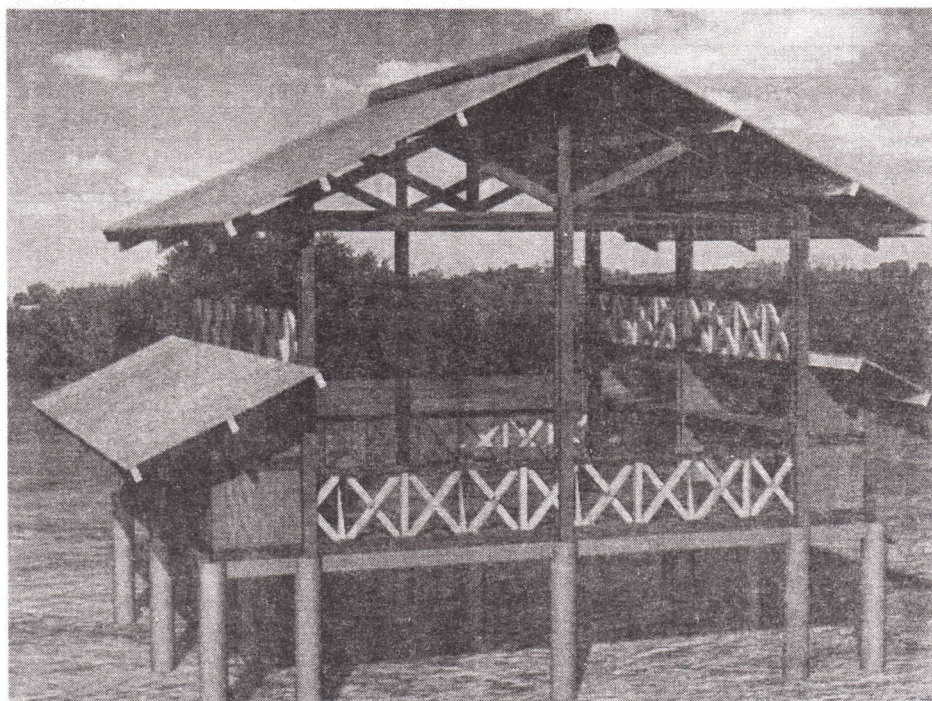
Gambar 2. Denah Rumah Tinggal



Gambar 3. Denah Sekolah Terbuka



Gambar 4. Gambar Rumah Tinggal



Gambar 5. Gambar Sekolah Terbuka

5. Aspek Ekonomis

a. Anggaran Biaya Rumah Pengungsi

No.	Jenis bahan material	Satuan	Jml	Harga satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
1.	Kayu 6x12x 300 cm	Batang	85	45.000	3.825.000
2.	Kayu 5 x 7x 300 cm	Batang	30	35.000	700.000
3.	Papan 2 x 20 x300 cm	Lembar	80	55.000	4.400.000
4.	Reng 2 x 3 x 200 cm	Batang	100	4.000	400.000
5.	Asbes 90x200 Cm	Lembar	40	40.000	1.600.000
6.	Triplek 120x240 cm, 6mm	Lembar	30	50.000	1.500.000
7.	Buis beton Φ 30 cm	Biji	24	20.000	480.000
8.	Besi beton Φ 8 mm	Batang	20	7.000	140.000
9	Baut Φ 10 mm x 25 cm	Batang	36	5.000	180.000
10.	Paku usuk	Kg	10	8.000	80.000
11.	Paku reng	Kg	10	8.000	80.000
12.	Semen (PC)	Zak	10	30.000	300.000

Aplikasi Teknologi *Knock Down* untuk Pembangunan Rumah dan Sekolah Terbuka

13.	Pasir	M3	4	40.000	160.000
14.	Koral	M3	2	65.000	130.000
15.	Bendrat/kawat beton	Kg	2	8.000	16.000
16.	Begel Φ 6 mm	Batang	10	7.000	70.000
Jumlah					14.061.000
Upah 25 % x bahan		25 % x	Jumlah		3.515.250
		Total	Harga	17.576.250	

b. Anggaran Biaya Sekolah Terbuka

No.	Jenis bahan material	Satuan	Jml	Harga satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
1.	Kayu 6x12x 300 cm	Batang	50	45.000	2.250.000
2.	Kayu 5 x 7x 300 cm	Batang	20	35.000	700.000
3.	Papan 2 x 20 x200 cm	Lembar	60	55.000	3.300.000
4.	Reng 2 x 3 x 200 cm	Batang	100	4.000	400.000
5.	Asbes 90x200 cm	Lembar	30	40.000	1.200.000
6.	Triplek 120x240 cm,6mm	Lembar	5	50.000	250.000
6.	Buis beton Φ 30 cm	Biji	30	20.000	600.000
8.	Besi beton Φ 8 mm	Batang	20	7.000	140.000
9.	Baut Φ 10 mm x 25 cm	Batang	27	5.000	135.000
10.	Paku usuk	Kg	10	8.000	80.000
11.	Paku reng	Kgi	10	8.000	80.000
12.	Semen (PC)	Zak	10	30.000	300.000
13.	Pasir	M3	4	40.000	160.000
14.	Koral	M3	2	65.000	130.000
15.	Bendrat/kawat beton	Kg	2	8.000	16.000
16.	Begel	Batang	10	7.000	70.000
Jumlah					9.811.000
Upah 25 % x bahan		25 % x	Jumlah		2.452.750
		Total	Harga	12.263.750	

6. Aspek Pelaksanaan Lapangan

Tahapan pelaksanaan lapangan adalah sebagai berikut :

Tahap I. Pengukuran dan pembersihan lokasi

Tahap II. Pemasangan pondasi buis beton dan sloof

Tahap III. Perakitan konstruksi rangka rumah

Tahap IV. Pemasangan lantai papan dan tangga

Tahap V. Pemasangan dinding triplek dan pintu & jendela

D. KESIMPULAN

Kesimpulan dari Program Pengabdian Masyarakat yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Wujud bantuan bagi suatu masyarakat yang baru tertimpa bencana harus berpegang pada prinsip: (a) bantuan sangat dibutuhkan oleh masyarakat, (b) bantuan harus efisien dalam penyalurannya. Berdasarkan prinsip di atas, maka bantuan rancangan rumah tinggal dan Sekolah Terbuka, merupakan bantuan yang dibutuhkan oleh masyarakat korban bencana tsunami di Aceh dan Sumatera Utara.
 2. Bantuan rancangan dan pembangunan rumah tinggal dan sekolah terbuka berupa bangunan rumah panggung dengan sistem struktur "Knock Down" telah sesuai dengan kondisi sosial budaya dan lingkungan geografis daerah gempa dan banjir.
- Budi Atmadi Adipuri. 2005, 1.538 *Guru di Aceh Hilang karena Gelombang Tsunami "Diperkirakan 90.500 Nelayan Tewas"*, Internet: www.pikiran-rakyat.com, 2005
- Departemen Kimpraswil. 2002. *Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara*. Jakarta: Mediatama Sapta-karya.
- Dep. PU. 1993. *Daftar Harga Satuan Pekerjaan, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*, Yogyakarta: Proyek Perumahan Rakyat & Penataan Bangunan.
- Dep. PU. 1993. *Daftar Harga Satuan Bahan Bangunan & Upah, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Proyek Perumahan Rakyat & Penataan Bangunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryo Ronald., 1997. *Ciri-ciri Karya Budaya di Balik Keagungan Rumah Jawa*. Yogyakarta: Penerbit Universitas Atma Jaya.
- Bumi Aksara. 2003. *Analisa Upah dan Bahan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- H Nyat Kadir. 2005. *Batam bangun SD Percontohan di Aceh Utara*. Internet: www.google.com/2005
- Men-Keu. 2000. *Petunjuk Teknis Pedoman Pelaksanaan*

Pengadaan Barang/Jasa Tifatul Sembiring, 2005, *PKS akan
Instansi Pemerintah.* Jakarta: *bangun 1.000 rumah untuk
Eko Jaya.* *Korban Tsunami Aceh.*
Internet: [www.google.com/
2005.](http://www.google.com/2005)