

DEVELOPMENT OF EARTHQUAKE RESISTANCE HIGH PERFORMANCE PRECAST SYSTEM FOR HOUSING AND HIGH RISE BUILDING



**PRECAST PRESTRESS CONCRETE CONFERENCE
CONCRETE SHOW OF SOUTH EAST ASIA 2015**

IAPPI IKATAN AHLI PRACETAK DAN PRATEGANG INDONESIA
INDONESIAN ASSOCIATION OF PRECAST AND PRESTRESSED ENGINEERS

SEKRETARIAT : Ruko Eksklusif Radin Inten. Jl. Radin Inten II No. 80 Kav. 16
Duren Sawit, Jakarta Timur - 13440 Telepon : 021 - 866 068 79, Fax : 021 -
293 618 28 Website : www.iappi-indonesia.org E-mail :
iappi_ind@yahoo.com

DAFTAR ISI

- Pendahuluan
- Program Percepatan Pembangunan Perumahan Rakyat 'Sejuta Rumah'
- Persyaratan Teknis Rumah Susun dan Rumah Tapak
- Kondisi Penyediaan Perumahan dengan Cara Konvensional
- Rumah Prefab : Sejarah Perkembangan
- Desain rumah prefab dengan konsep PRESSS
- Contoh Penerapan
- Evaluasi Biaya
- Usulan Skema Integratif Konsumen – Lembaga Pembiayaan – Industri Pracetak dan Prategang
- Penutup

Pendahuluan

- Pemerintah Kabinet Kerja mempunyai program unggulan percepatan pembangunan infrastruktur dan perumahan
- Kualitas produk dan kecepatan delivery menjadi isu penting, mengingat dana program tersebut diambilkan dari pengalihan subsidi BBM.
- Industri pracetak dan prategang mempunyai karakteristik yang cocok untuk memenuhi kebutuhan tersebut .
- Renstra Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2015-2019 menargetkan konstruksi ini minimal mencapai pangsa pasar 30% industri konstruksi nasional
- Industri pracetak dan prategang Indonesia berinisiatif untuk mengajukan inovasi sistem rumah prefab untuk mendukung program pemerintah tersebut

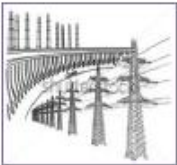
Program Sejuta Rumah



INFRASTRUKTUR YANG HARUS DIBANGUN 2015-2019 (2)



- Pembangunan **65 Waduk Baru** dan 33 PLTA
- Pembangunan/Peningkatan jaringan irigasi **1 Juta Ha**
- Rehabilitasi 3 Juta Ha Jaringan Irigasi



- Pembangunan **2 kilang** minyak 2x300 ribu barrel
- Pembangunan FSRU 5 lokasidi Jawa Barat/DKI Jakarta, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Utara dan Lampung
- Jaringan gas kota sebesar 90 rb sambungan rumah
- Pembangunan **SPBG 75 unit**
- Rasio elektrifikasi menjadi 96,6 persen
- Pembangkit listrik sebesar 35 ribu MW
- Gas bumi untuk 600 ribu nelayan



- Jangkauan Pitalebar/broadbanddi 100% kab/kota
- Indeks e-government mencapai 3,4 (skala 4,0)
- Pengembangan e-pengadaan, e-kesehatan, e-pendidikan, dan e-logistik



- Pembangunan Rusanawa **5.257 Twinblok (515.711 rumah tangga)**
- Bantuan stimulan perumahan swadaya **5,5 Juta rumah tangga**
- Penanganan kawasan kumuh **37.407 Ha**
- Fasilitasi kredit perumahan untuk MBR **2,5 Juta rumah tangga**

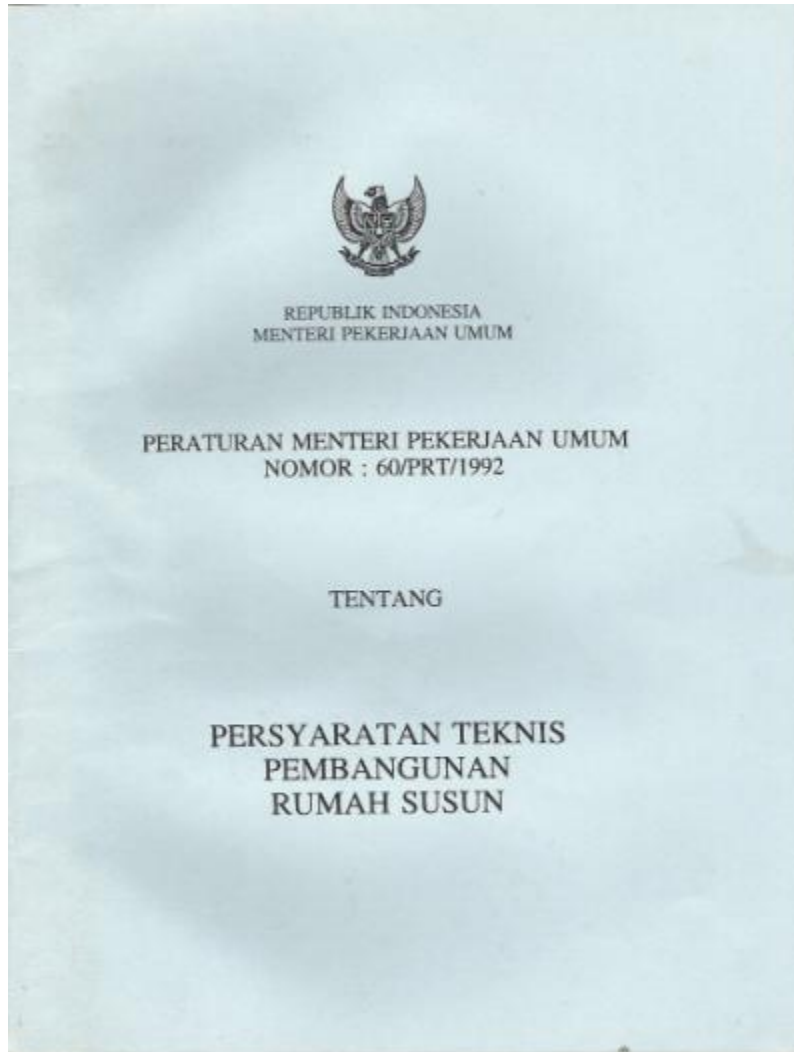


- Pembangunan SPAM di perkotaan 21,4 juta sambungan rumah (268.680 liter/detik)
- Pembangunan SPAM di perdesaan 11,1 juta sambungan rumah (22.647 desa)



- Pembangunan sistem air limbah komunal di 227 kota/kab dan terpusat di 430 kota/kab
- Pembangunan IPLT untuk pengelolaan lumpur tinja perkotaan di 409 kota/kab
- Pembangunan TPA sanitary landfill dan fasilitas 3R di 341 kota/kab dan fasilitas 3R terpusat & komunal di 294 kota/kab
- Pengurangan genangan seluas 22.500 Ha di kawasan permukiman

PEDOMAN DAN PERSYARATAN TEKNIS RUMAH SUSUN



PEDOMAN DAN PERSYARATAN TEKNIS RUMAH SUSUN

- 5 -

Pasal 4

- (1) Persyaratan teknis pembangunan rumah susun sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3, harus dilandasi dengan rancangan bangun yang dapat menggunakan koordinasi modular dan memperhatikan karakteristik daerah (kondisi alam, sosial, ekonomi dan budaya) pola tata letak dan arsitektur kota.
- (2) Rancang bangun sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), meliputi :
 - a. gambar lingkungan rumah susun berskala sekurang-kurangnya 1 : 2.000 (satu berbanding dua ribu) sebagai rencana tapak yang dilengkapi notasi.
 - b. gambar satuan lingkungan rumah susun berskala sekurang-kurangnya 1 : 500 (satu berbanding lima ratus) berupa rencana tapak diatas tanah bersama, tampak dan potongan, yang dilengkapi notasi.
 - c. gambar rumah susun berskala sekurang-kurangnya 1 : 200 (satu berbanding dua ratus) berupa rencana tapak, denah tiap lantai dan sirkulasi antar lantai, tampak dari 4 (empat) sisi dan potongan yang jumlahnya disesuaikan kebutuhan, sekurang-kurangnya potongan melintang 2 (dua) buah dan potongan membujur 2 (dua) buah, yang dilengkapi notasi dengan spesifikasinya.

- e. Lantai satu dan lantai berikutnya diperuntukan sebagai hunian yang 1 (satu) Unit Huniannya terdiri atas: 1 (satu) Ruang Duduk/ Keluarga, 2 (dua) Ruang Tidur, 1 (satu) KM/WC, dan Ruang Service (Dapur dan Cuci) dengan total luas per unit maksimum 36 m².
- f. Luas sirkulasi, utilitas, dan ruang-ruang bersama maksimum 30% dari total luas lantai bangunan;
- g. Denah unit rusuna bertingkat tinggi harus fungsional, efisien dengan sedapat mungkin tidak menggunakan balok anak, dan memenuhi persyaratan penghawaan dan pencahayaan;
- h. Struktur utama bangunan termasuk komponen penahan gempa (dinding geser atau rangka perimetral) harus kokoh, stabil, dan efisien terhadap beban gempa;
- i. Setiap 3 (tiga) lantai bangunan rusuna bertingkat tinggi harus disediakan ruang bersama yang dapat berfungsi sebagai fasilitas bersosialisasi antar penghuni.
- j. Sistem konstruksi rusuna bertingkat tinggi harus lebih baik, dari segi kualitas, kecepatan dan ekonomis (seperti sistem *formwork* dan sistem pracetak) dibanding sistem konvensional;
- k. Dinding luar rusuna bertingkat tinggi menggunakan beton pracetak sedangkan dinding pembatas antar unit/sarusun menggunakan beton ringan, sehingga beban struktur dapat lebih ringan dan menghemat biaya pembangunan.
- l. Lebar dan tinggi anak tangga harus diperhitungkan untuk memenuhi keselamatan dan kenyamanan, dengan lebar tangga minimal 110 cm;
- m. *Railling*/pegangan rambat balkon dan selasar harus mempertimbangkan faktor privasi dan keselamatan dengan

Persyaratan Teknis Rumah Tapak



MENTERI PERUMKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI PERUMKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH
NOMOR: 403/KPTS/M/2002

TENTANG PEDOMAN TEKNIS PEMBANGUNAN RUMAH SEDERHANA SEHAT (RS SEHAT)

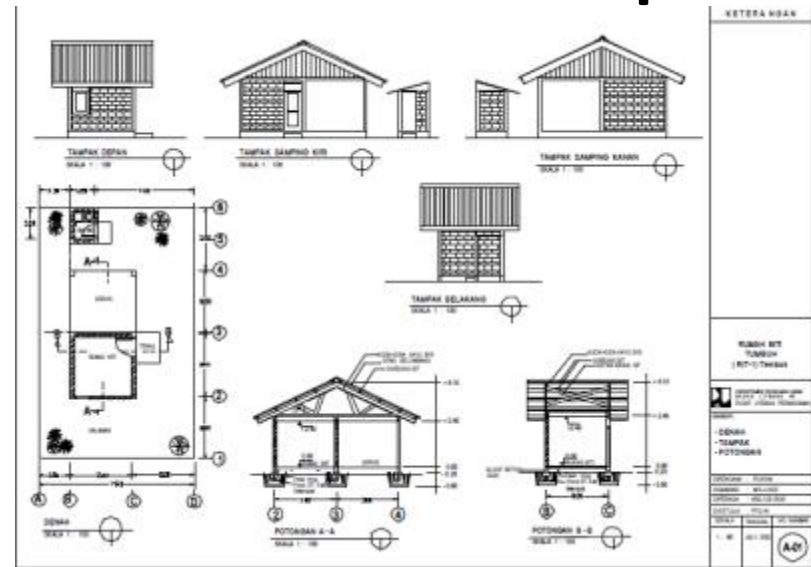
MENTERI PERUMKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH,

Merimbang :

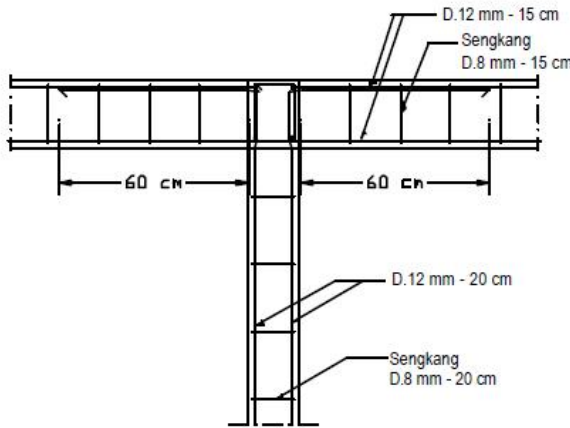
- a. bahwa rumah adalah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia dan merupakan faktor penting dalam peningkatan harkat dan martabat manusia, maka perlu diciptakan kondisi yang dapat mendorong pembangunan perumahan untuk menjaga kelangsungan penyediaan perumahan bagi seluruh lapisan masyarakat
- b. bahwa kemampuan masyarakat khususnya yang berpenghasilan rendah masih terbatas untuk membeli rumah yang layak, sehat, aman, serasi, dan teratur, maka perlu pembangunan rumah yang dapat dilakukan secara bertahap.
- c. bahwa beragamnya potensi bahan bangunan dan budaya di Indonesia menuntut suatu penanganan perumahan yang berbeda-beda pada setiap daerah sesuai dengan potensi lokal, agar biaya pembangunan rumah dapat dijangkau oleh masyarakat berpenghasilan rendah
- d. bahwa di samping pedoman teknik pembangunan perumahan sederhana tidak bersusun, pedoman teknik pembangunan kaping siap bangun dan pedoman teknik pembangunan perumahan sangat sederhana, maka untuk meningkatkan penyediaan perumahan yang mengakomodasi potensi bahan bangunan, budaya dan aspirasi lokal perlu dilengkapi dengan menyempurnakan pedoman teknik yang sudah ada
- e. bahwa untuk maksud tersebut huruf a, b, c, dan d perlu pengaturan dan penetapan pedoman teknis pembangunan rumah sederhana sehat berbasis pada potensi lokal yang perlu ditetapkan dengan Surat Keputusan Menteri Perumahan dan Prasarana Wilayah

Mengingat :

1. Undang Undang Nomor 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman (Lembaran Negara Tahun 1992 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3469)
2. Undang Undang Nomor 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 60, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3839)
3. Peraturan Pemerintah Nomor 80 Tahun 1999 tentang Kawasan Siap Bangun dan Lingkungan Siap Bangun Berdiri Sendiri (Lembaran Negara Tahun 1999 Nomor 171, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3892).

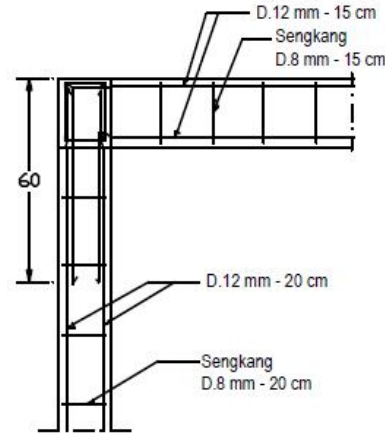


Persyaratan Teknis Rumah Tapak



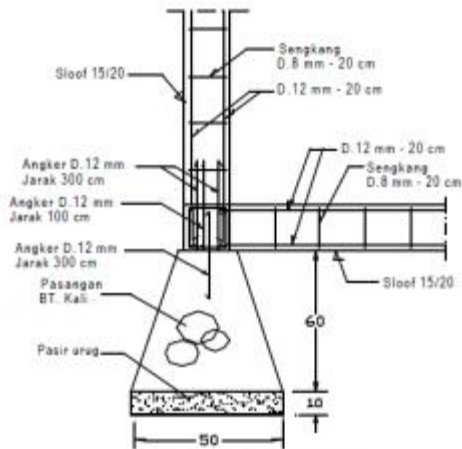
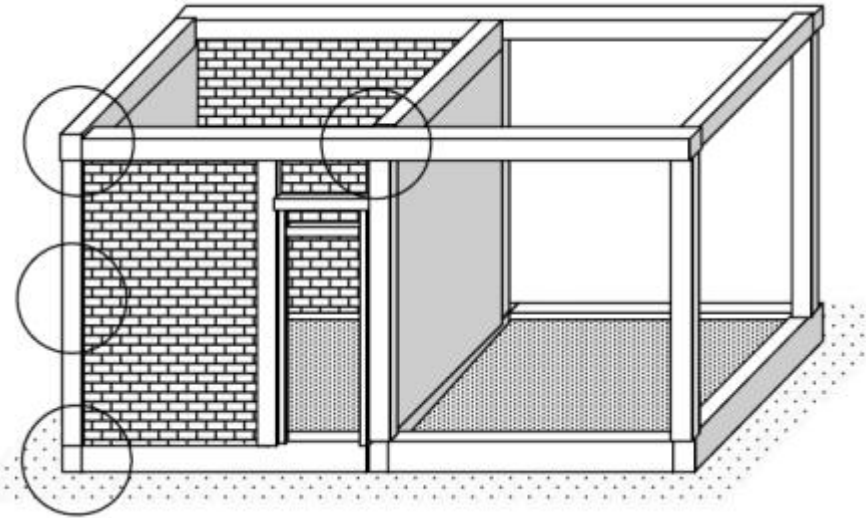
DETAIL HUB. KOLOM BETON TENGAH DENGAN RING BALOK

SEKALA 1 : 20



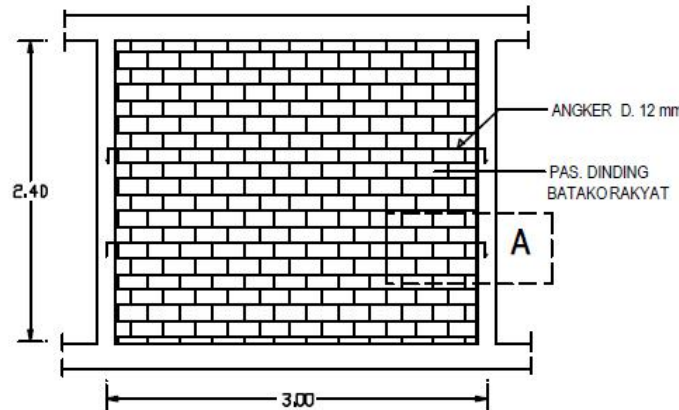
DETAIL HUB. KOLOM BETON SUDU DENGAN RING BALOK

SEKALA 1 : 20



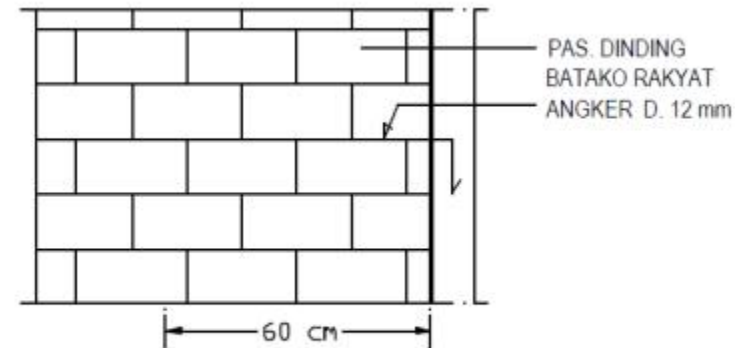
DETAIL HUB. PONDASI, SLOOF & KOLOM

SEKALA 1 : 20



PAS. DINDING BATAKO RAKYAT

SEKALA 1 : 50



DETAIL - A

SEKALA 1 : 50

Kondisi Penyediaan Perumahan secara Konvensional

- Para pelakunya terjebak dalam kondisi yang menghasilkan produk yang tidak optimal
 - Para pelaku konstruksi yang berkompeten sudah sangat menurun karena kondisi yang tidak kondusif sudah berlangsung sangat lama
 - Kontrol kualitas teknis oleh para pelaku (pemilik, pengembang, pelaksana, Pemda) baik dari proses perencanaan dan pelaksanaan sangat minim
 - Pada sektor formal: biaya non teknis “tinggi”, pengembang punya target keuntungan, sedangkan affordabilitas masyarakat terbatas --→ kualitas terkorbankan
- Masyarakat tidak punya pilihan selain menerima produk yang tidak optimal tersebut. Pada kondisi ekstrem di daerah rawan gempa, rumah rubuh dan menimbulkan korban jiwa

Kondisi Penyediaan Perumahan secara Konvensional



Pelaksanaan komponen struktur yang tidak sempurna



Pelaksanaan komponen arsitektur yang tidak sempurna

Kondisi Penyediaan Perumahan secara Konvensional



Konstruksi Rumah yang tidak dibangun dengan benar rubuh karena gempa dan menimbulkan korban jiwa

Rumah Susun Prefab : Sejarah Perkembangan

- Prototype Rusun Sewa Perumnas
 - Brecast (1974), Cortina
 - Single loaded corridor, Tipe 21 5 lantai 96 unit/blok, lantai dasar kosong : bisa diadopsi oleh beberapa sistem pracetak secara sukses, terutama dengan sistem waffle crete



Rumah Susun Prefab : Sejarah Perkembangan



Otorita Batam



Penjara



Pemda DKI



Rusun Jamscalek Batu Ampar, Batam, 2001



Pelindo

Rumah Susun Prefab : Sejarah Perkembangan



Surabaya



Yogyakarta



Gresik

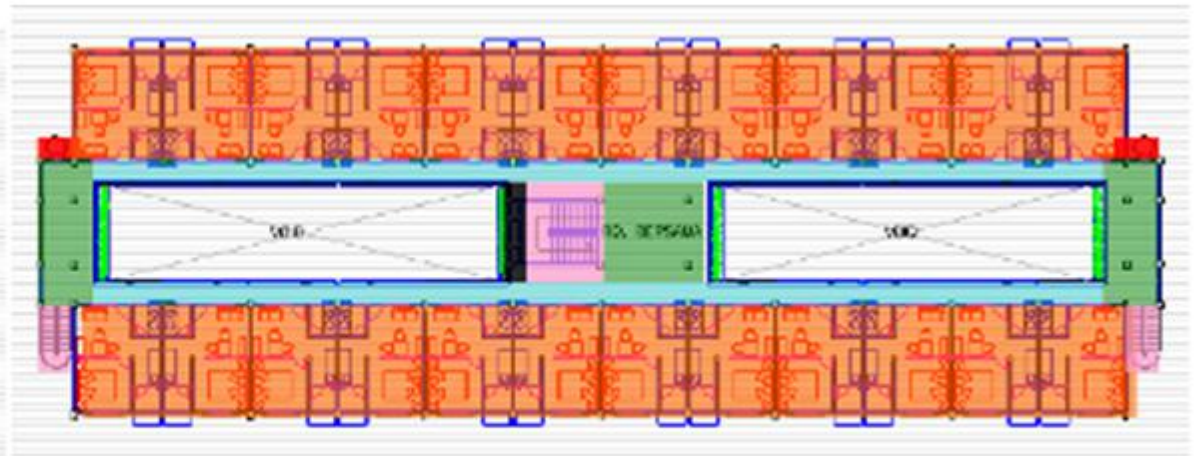
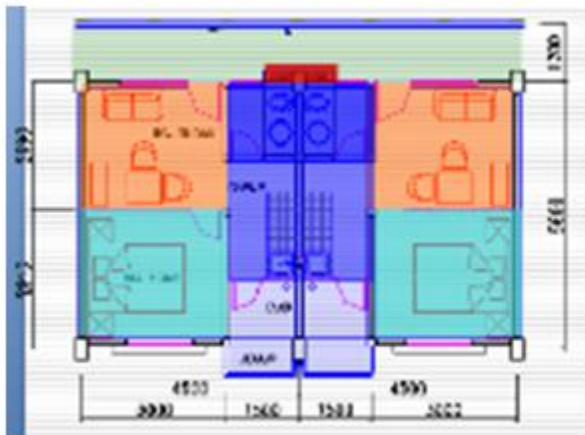


Surakarta



Batam

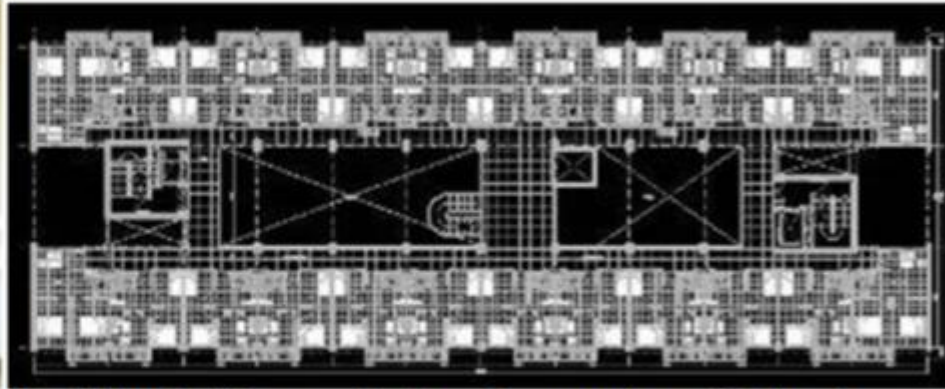
Rumah Susun Prefab : Sejarah Perkembangan



Prototype Rusunawa Umum T24 5 lantai Kementerian Pekerjaan Umum



Rumah Susun Prefab : Sejarah Perkembangan



Prototype Rusunami T30 16 lantai Kementerian Perumahan Rakyat



Rusunami Pulogebang 16 lantai dengan sistem struktur pracetak

Rumah Susun Prefab : Sejarah Perkembangan



Rumah Susun Prefab : Sejarah Perkembangan



Rusun Jatinegara 16 lantai Hasil Sayembara Ditjen Cipta Karya, IAI, Pemda DKI 2013



Rusun Rancacili 8 lantai Kerjasama Ditjen Cipta Karya dan Pemko Bandung. Desain dari Walikota Ridwan Kamil

Rumah Prefab : Sejarah Perkembangan

- Rumah Prefab di Indonesia mulai berkembang tahun 1980 an, yang umumnya dipakai oleh industri yang membuka lahan kawasan terpencil
 - Rumah Bermis
 - Rumah L shape wall
- Berkembang di tahun 2000an, terutama pada rehabilitasi dan rekonstruksi bencana
- Tahun 2015-2019 diharapkan bisa mendukung program sejuta rumah yang berkualitas dan delivery yang cepat, baik perumahan yang didanai anggaran negara, perumahan swadaya, maupun perumahan formal

Rumah Prefab : Sejarah Perkembangan



Sistem L Shape Wall untuk perumahan Neuwmont Nusa Tenggara (1980an)



Rumah Prefab : Sejarah Perkembangan



Rumah Panel Beton



Rumah Panel dan Rangka Beton



RISHA



Rumah Baja Ringan

Teknologi Rumah Prefab yang dikembangkan untuk Rehabilitasi dan Rekonstruksi Bencana Aceh (2006)

Rumah Prefab : Sejarah Perkembangan



Atap Baja Ringan



Sandwich Panel



Balok dan Panel Prestress



Balok dan Panel Prestress

Teknologi Rumah Prefab yang dikembangkan untuk Rehabilitasi dan Rekonstruksi Bencana Aceh (2006)

Rumah Prefab : Sejarah Perkembangan



Pembangunan RSH Pracetak di Aceh

Rumah Prefab : Sejarah Perkembangan



Rumah baja prefab di Pulau Supiori – Papua (2009)

Rumah Prefab : Sejarah Perkembangan



Rumah Prefab di kompleks karyawan industri perkebunan




Rumah Prefab untuk perumahan swadaya

Desain dan Pengujian Tahan Gempa

Sudah ada 62 sistem yang sudah diuji dan diterapkan sejak 1995 - 2014



Desain dan Pengujian Tahan Gempa

 **KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM**
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERMUKIMAN
Jln. Panyauangan - Cileunyi Wetan - Kab. Bandung 40393 - PO Box: 812 - Bandung 40008
Telp. 022 - 7798393 (4 saluran); Fax. 022 - 7798392; Website: <http://puskim.go.id>

SERTIFIKAT PENGUJIAN
No. _____

Berdasarkan hasil pengujian terhadap model uji struktur pracetak *joint* balok kolom _____ **SYSTEM** dari P.T. _____ di Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum, maka dengan ini dinyatakan bahwa:

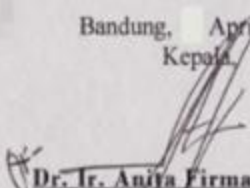
SYSTEM

Telah diuji berdasarkan ACI 374.1-05. Berdasarkan hasil evaluasi, sistem tersebut termasuk kategori Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) beton bertulang serta dapat diterapkan pada bangunan gedung bertingkat hingga 10 lantai dan dalam perancangannya harus mengikuti ketentuan Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM) sesuai dengan standar - standar perencanaan terkait.

Sertifikat ini hanya berlaku jika pelaksanaannya sesuai dengan spesifikasi model uji yang diuji di laboratorium seperti yang tertuang dalam "Laporan Akhir Pengujian Struktur Pracetak *Joint* Balok Kolom _____"

“Tanggung jawab pemegang paten”

- Implementasi di lapangan
- Tindak lanjut terhadap penyimpangan

Bandung, April 2011
Kepala

Dr. Ir. Anisa Firmanti., M.T.
NIP. 19600615 198703 2 001

0 5 50 100 500 1000 5000



All of multistory low cost housing using precast system is in good condition



Kompleks Rusunawa Cingised Bandung



Rusunawa Universitas Siliwangi Tasikmalaya



Rusunawa Universitas Negeri Garut

Desain dan Pengujian Tahan Gempa

- Damage equivalent to 1% drift (Yogyakarta VII MMI PGA=0.2g)



This building have soft story effect (old design before 2008)



Conventional Building in Andalas University heavily damaged, and some structural component fall



The dormitory using precast system in the same area is survive



MAP OF FAILURE BUILDING IN THE COAST OF PADANG CITY

Desain dan Pengujian Tahan Gempa

- Tahun 2010, diterbitkan Peta Gempa Indonesia
 - Disusun sebagai antisipasi data gempa baru
 - Periode ulang gempa menjadi 2.500 tahun
 - Ada beberapa daerah yang padat penduduk dan ada bangunan gedung yang signifikan, beban gempa meningkat
- 2012 dikeluarkan SNI 1726-2012
 - Filosofi : bangunan harus tetap memenuhi syarat kinerja sekalipun terkena gempa kuat
 - Aturan pendetailan menjadi lebih ketat
 - Desain bangunan cenderung menjadi lebih mahal

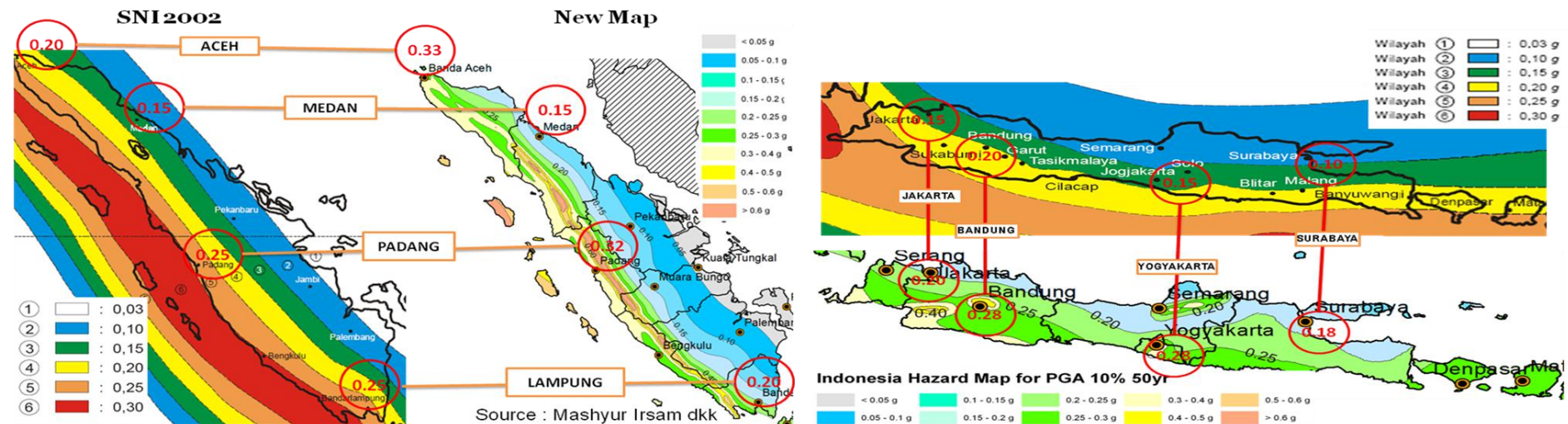
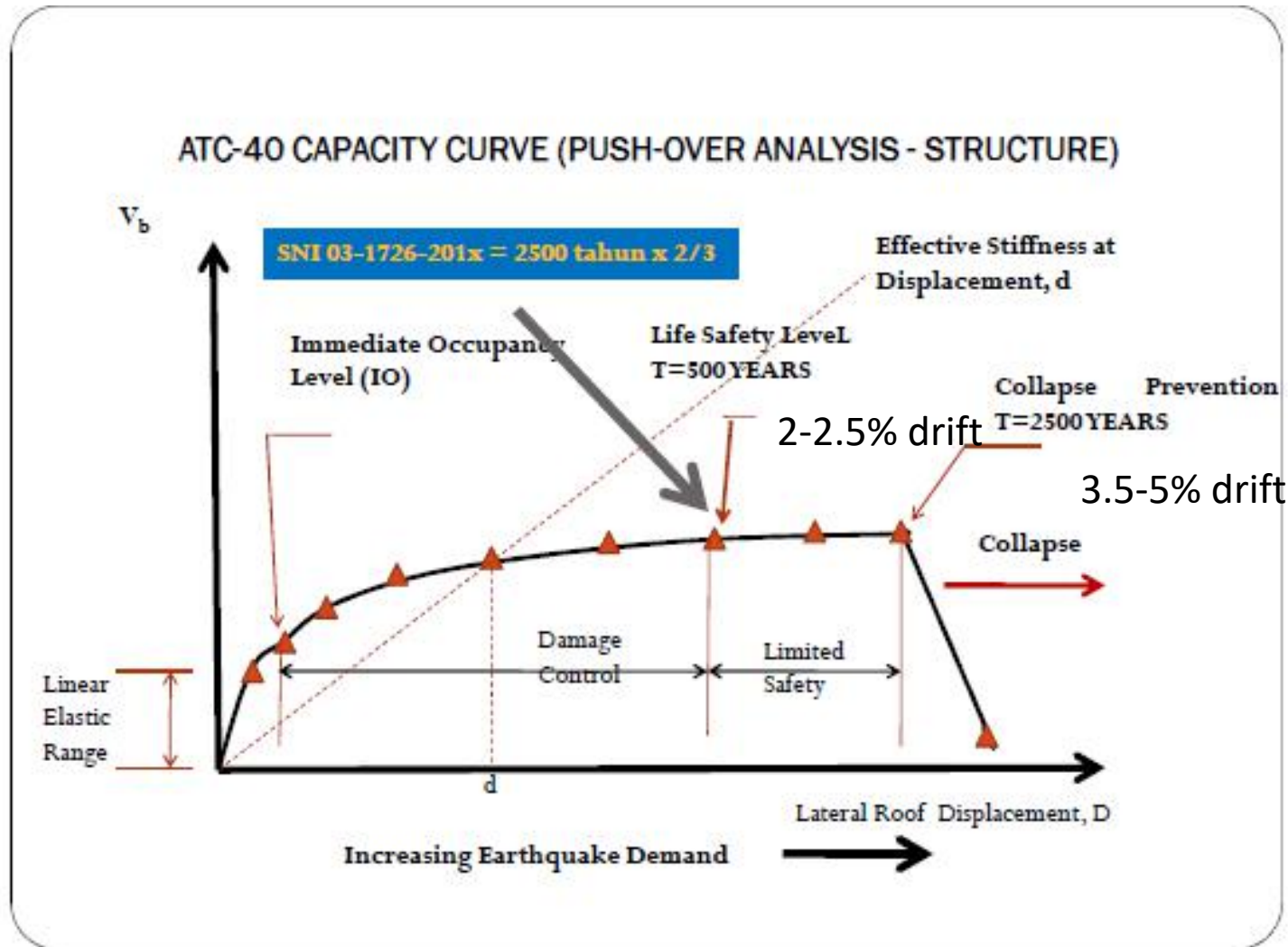


Figure 6 Comparison of earthquake acceleration map [6]

5. KONFIRMASI UJI BALOK-KOLOM



Desain dan Pengujian Tahan Gempa



Kinerja Gedung Bertingkat dengan Peraturan Gempa Lama



Lantai 27

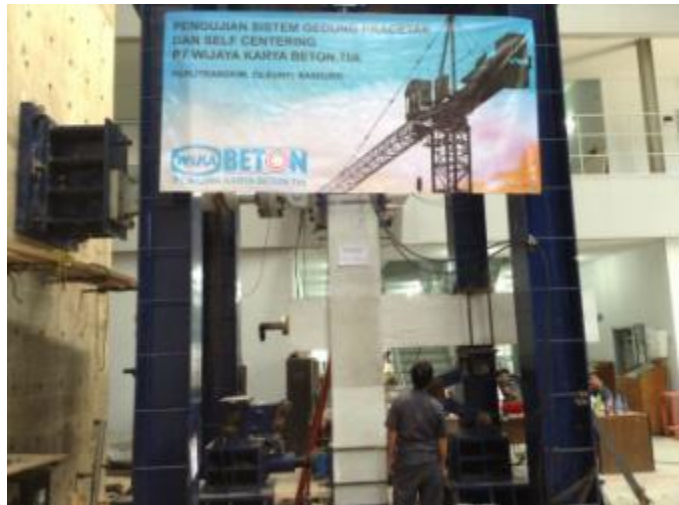
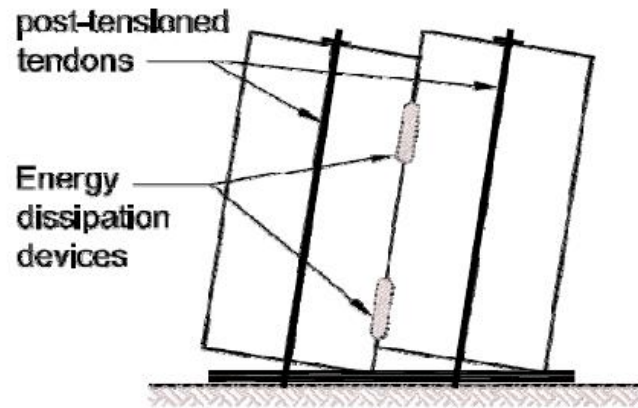
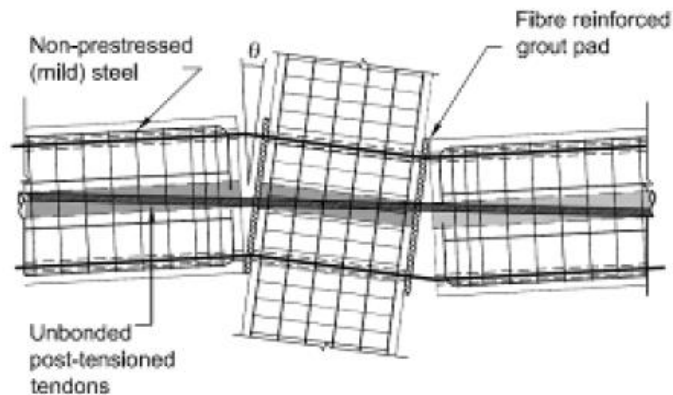


Lantai 26



Lantai 25

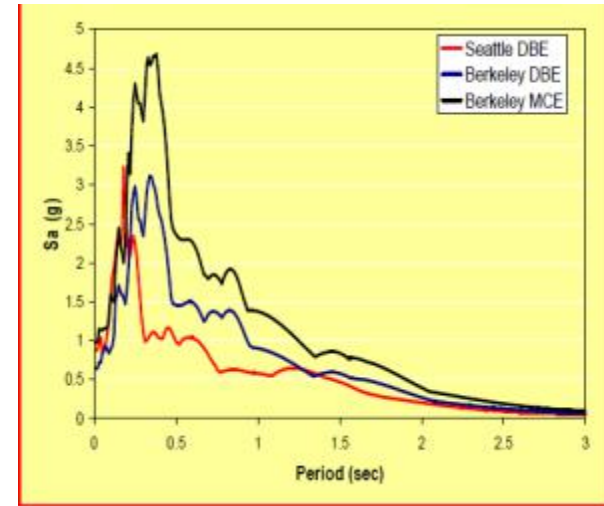
Desain dan Pengujian Tahan Gempa



Konsep Sambungan Paskatarik unbonded yang mempunyai sifat "self centering" dapat memberikan kinerja tahan gempa yang baik sekalipun terkena gempa kuat

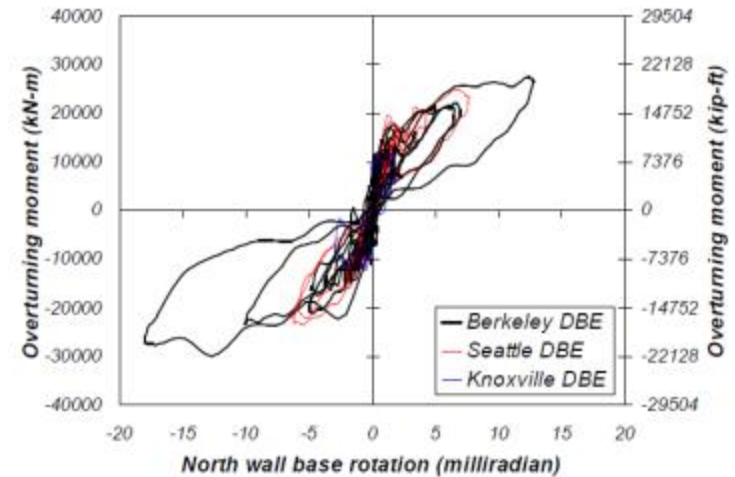
Telah dilakukan pengujian di Puslitbang Permukiman 2013-2014

THE PERFORMANCE OF PRECAST SYSTEM UNDER SEVERE EARTHQUAKE



(T = 250 tahun)

(T = 475 tahun)



Berkeley earthquake Maximum design earthquake (T = 475 tahun)

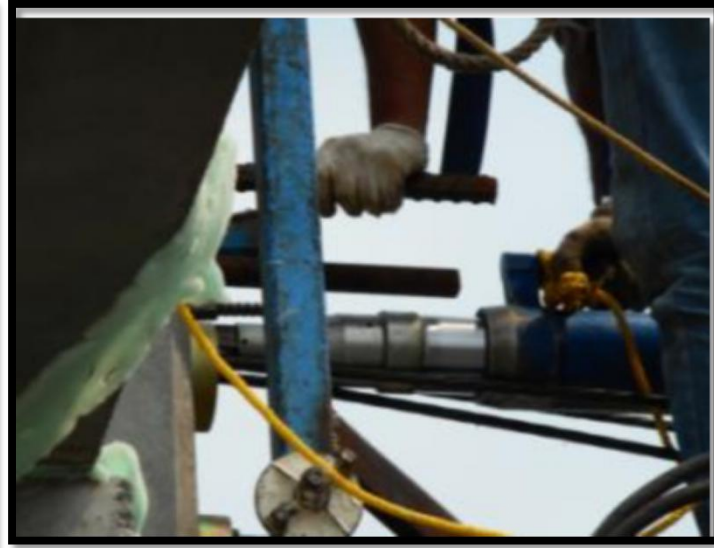
Berkeley maximum consider earthquake risk (MCE_R , T=2500 tahun)

Desain dan Pengujian Tahan Gempa



Penerapan pada bangunan rumah

Desain dan Pengujian Tahan Gempa



Penerapan pada
bangunan tinggi



Desain Rumah Susun Prefab 2015



Penerapan pada bangunan rusun sewa dalam waktu pelaksanaan terbatas

Desain Rumah Susun Prefab 2015

Berapa Batas Ketinggian Bangunan Pracetak -> Lihat SNI 1726-2012



SNI 1726:2012

Tabel 9-Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa (lanjutan)

Sistem penahan-gaya seismik	Koefisien modifikasi respons, R^a	Faktor kuat-lebih sistem, Ω_0^b	Faktor pembesaran defleksi, C_d^b	Batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur, h_n (m) ^c					
				Kategori desain seismik					
				B	C	D ^d	E ^d	F ^e	
24. Dinding rangka ringan dengan panel geser dari semua material lainnya	2½	2½	2½	TB	TB	10	TB	TB	
25. Rangka baja dengan bresing terkekang terhadap tekuk	8	2½	5	TB	TB	48	48	30	
28. Dinding geser pelat baja khusus	7	2	8	TB	TB	48	48	30	
C. Sistem rangka pemikul momen									
1. Rangka baja pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB	
2. Rangka batang baja pemikul momen khusus	7	3	5½	TB	TB	48	30	TI	
3. Rangka baja pemikul momen menengah	4½	3	4	TB	TB	10 ^{h,j}	TI ^h	TI ^j	
4. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB	
5. Rangka beton bertulang pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB	
6. Rangka beton bertulang pemikul momen menengah	5	3	4½	TB	TB	TI	TI	TI	
7. Rangka beton bertulang pemikul momen biasa	3	3	2½	TB	TI	TI	TI	TI	
8. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus	8	3	5½	TB	TB	TB	TB	TB	
9. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen menengah	5	3	4½	TB	TB	TI	TI	TI	
10. Rangka baja dan beton komposit terkekang	8	3	5½	48	48	30	TI	TI	

Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung



Pracetak Rangka Pemikul Momen Khusus : Tanpa batasan ketinggian untuk seluruh Katagori Desain Seismik (KDS)

Pracetak Rangka Pemikul Momen Menengah : hanya diijinkan di KDS B dan C (Tanpa batasan ketinggian)

Pracetak Rangka Pemikul Momen Biasa : hanya diijinkan di KDS B (Tanpa batasan ketinggian)



Desain Rumah Susun Prefab 2015

Berapa Batas Ketinggian Bangunan Pracetak -> Lihat SNI 1726-2012

SNI

Badan Standardisasi Nasional

SNI 1726:2012

Tabel 9-Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa (lanjutan)

Sistem penahan-gaya seismik	Koefisien modifikasi respons, R^a	Faktor kuat-lebih sistem, Ω_0^g	Faktor pembesaran defleksi, C_d^h	Batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur, h_x (m) ^c				
				Kategori desain seismik				
				B	C	D ^d	E ^d	F ^e
D. Sistem ganda dengan rangka pemikul momen khusus yang mampu menahan paling sedikit 25 persen gaya gempa yang ditetapkan								
1. Rangka baja dengan bresing eksentris	8	2½	4	TB	TB	TB	TB	TB
2. Rangka baja dengan bresing konsentris	7	2½	5½	TB	TB	TB	TB	TB
3. Dinding geser beton bertulang khusus	7	2½	5½	TB	TB	TB	TB	TB
4. Dinding geser beton bertulang biasa	8	2½	5	TB	TB	TI	TI	TI

Sistem ganda Pracetak Rangka Pemikul Momen Khusus dan dinding geser khusus : Tanpa batasan ketinggian untuk seluruh Katagori Desain Seismik (KDS)

Tabel 9-Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa (lanjutan)

Sistem penahan-gaya seismik	Koefisien modifikasi respons, R^a	Faktor kuat-lebih sistem, Ω_0^g	Faktor pembesaran defleksi, C_d^h	Batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur, h_x (m) ^c				
				Kategori desain seismik				
				B	C	D ^d	E ^d	F ^e
E.Sistem ganda dengan rangka pemikul momen menengah mampu menahan paling sedikit 25 persen gaya gempayang ditetapkan								
1. Rangka baja dengan bresing konsentris khusus	6	2½	5	TB	TB	10	TI	TI ^a
2. Dinding geser beton bertulang khusus	6½	2½	5	TB	TB	48	30	30

Sistem ganda Pracetak Rangka Pemikul Momen Menengah dan dinding geser khusus : Tanpa batasan ketinggian untuk KDS B dan C, 48 m untuk KDS D, dan 30 m untuk KDS E dan F

Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung



Desain Rumah Tapak Prefab 2015

- Menggunakan teknologi sambungan prategang unbonded yang mempunyai kemampuan mengembalikan perubahan bentuk bangunan jika terkena gempa kuat (self centering)
- Dapat tetap berkinerja baik jika terkena gempa 2500 tahunan sesuai SNI 1726-2012
- Sudah diuji di Pusat Penelitian dan Pengembangan Permukiman (2013-2014)
- Tersedia beberapa alternatif bahan yang mempunyai variasi
 - Paket Hemat -→ untuk Rumah Subsidi FLPP
 - Paket Cepat → untuk Rumah Khusus APBN
 - Paket Cantik → untuk Rumah Masyarakat Menengah ke Atas
 - Paket Hijau → untuk Rumah yang pemakaian tata udaranya tinggi

Desain Rumah Tapak Prefab 2015

- Rumah Prefab untuk Paket Hemat
 - Seluruh komponen struktur dimensinya sama dengan desain konvensional
 - Dapat dipasang dengan mudah tanpa menggunakan alat angkat
 - Dapat diproduksi di pabrik permanen maupun pabrik mobile
 - Dapat dipasang dalam waktu 24 jam

Desain Rumah Tapak Prefab 2015

- **Komponen Utama Pracetak**
 - Pondasi tapak poket 600 mm x 600 mm x 200 mm ditanam 800 mm
 - Kolom beton 150 mm x 150 mm x 3000 mm
 - Sloof beton 150 mm x 200 mm
 - Ring balok beton 150 mm x 250 mm
 - Panel dinding 600 mm x 2200 mm x 80 mm
- **Komponen pelengkap**
 - Pintu
 - Jendela
 - Atap baja ringan
 - Plafon
 - Keramik

KETERANGAN :

A.DINDING PANEL HOLLOWCORE

(600 X 2200mm)

B.KOLOM PRECAST

(150X150X2400mm)

C. RINGBALOK

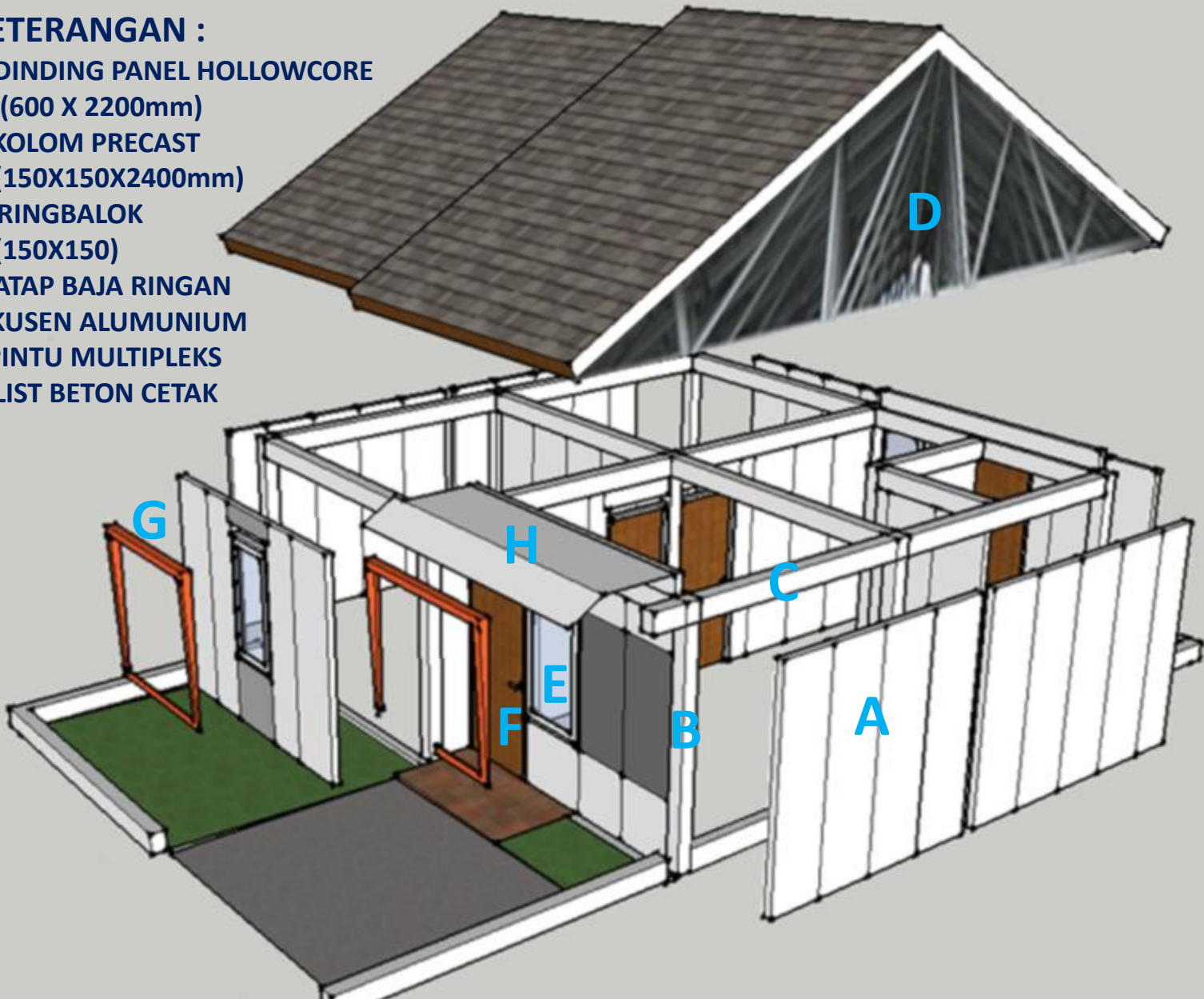
(150X150)

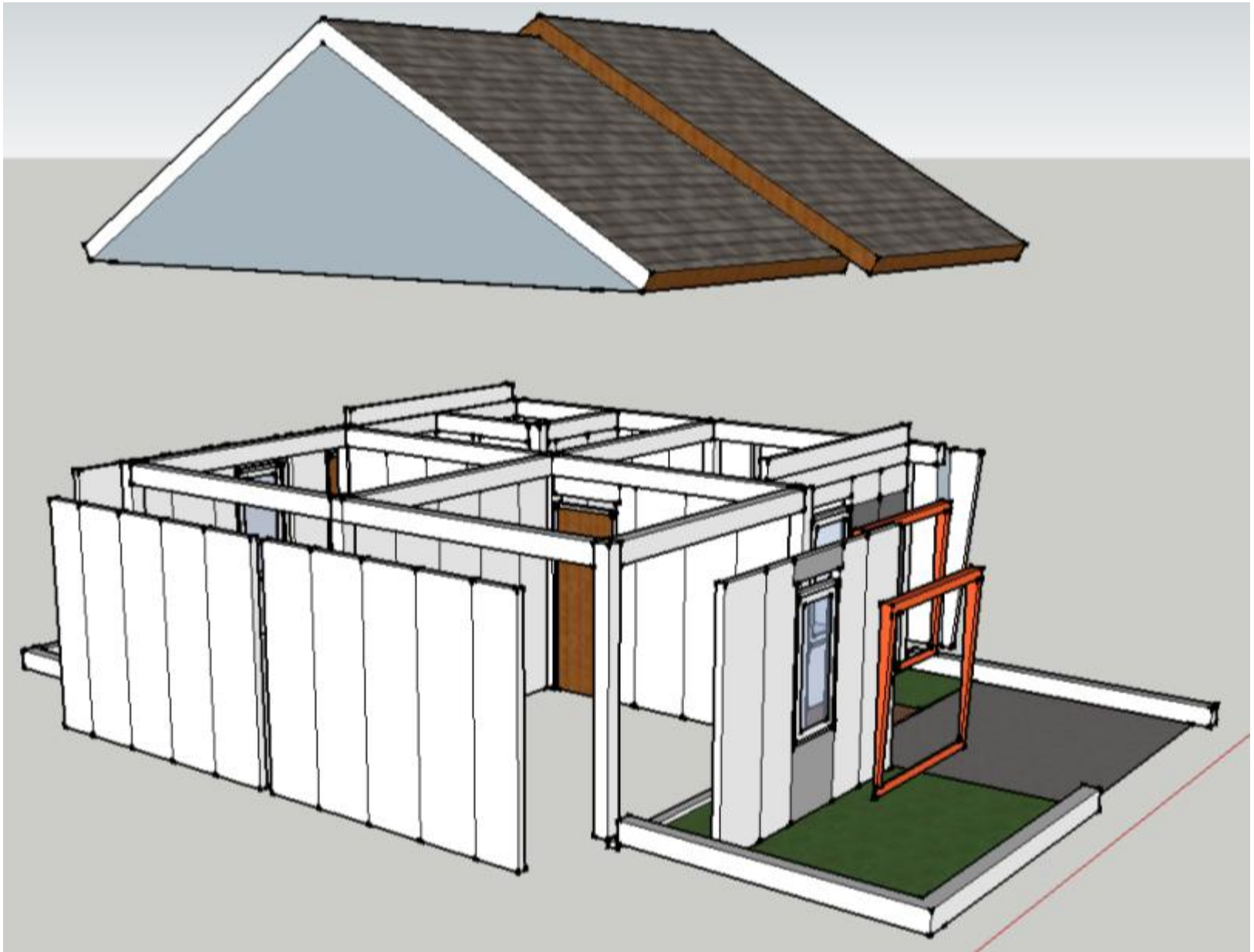
D.ATAP BAJA RINGAN

E.KUSEN ALUMUNIUUM

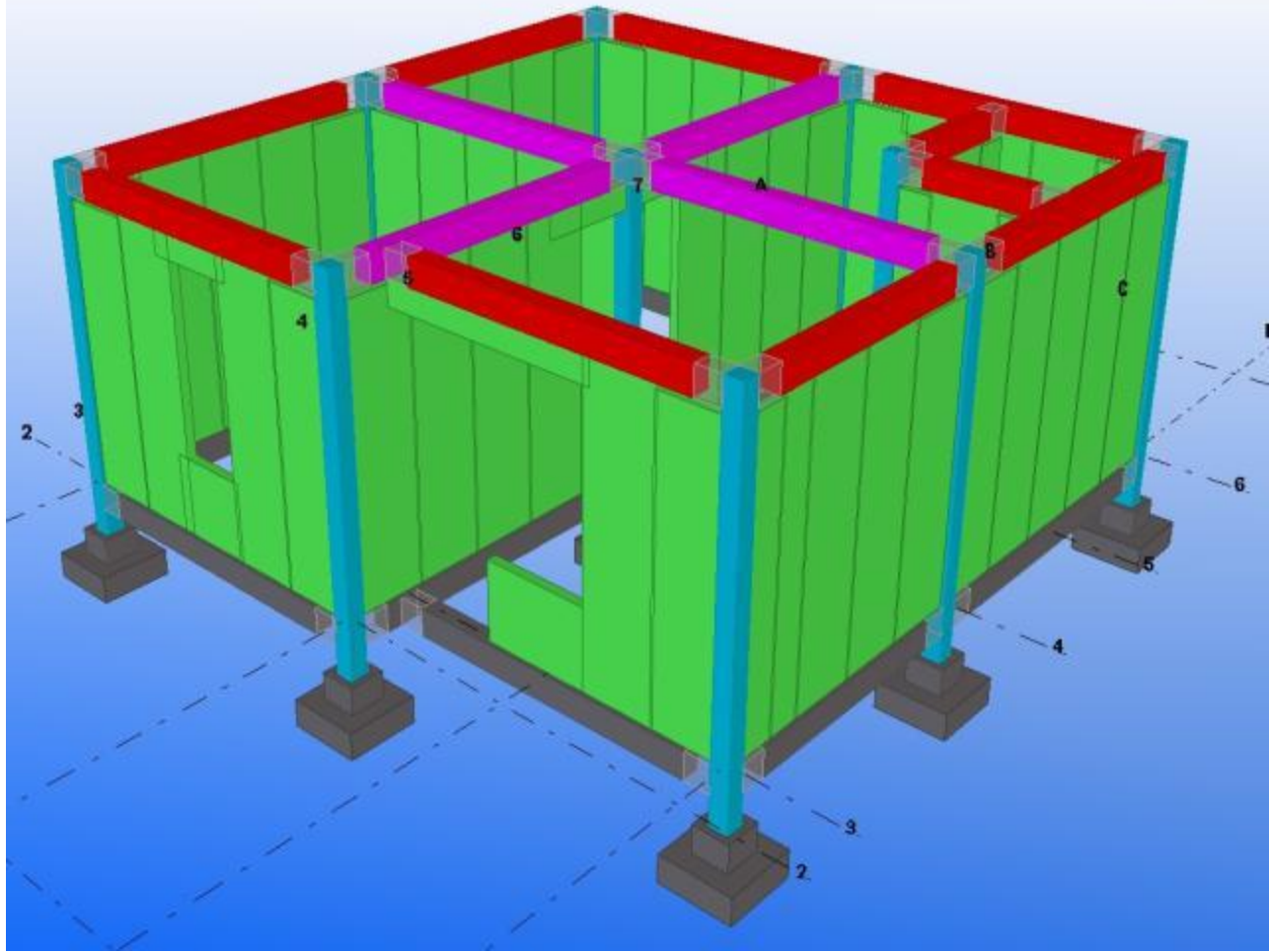
F.PINTU MULTIPLEKS

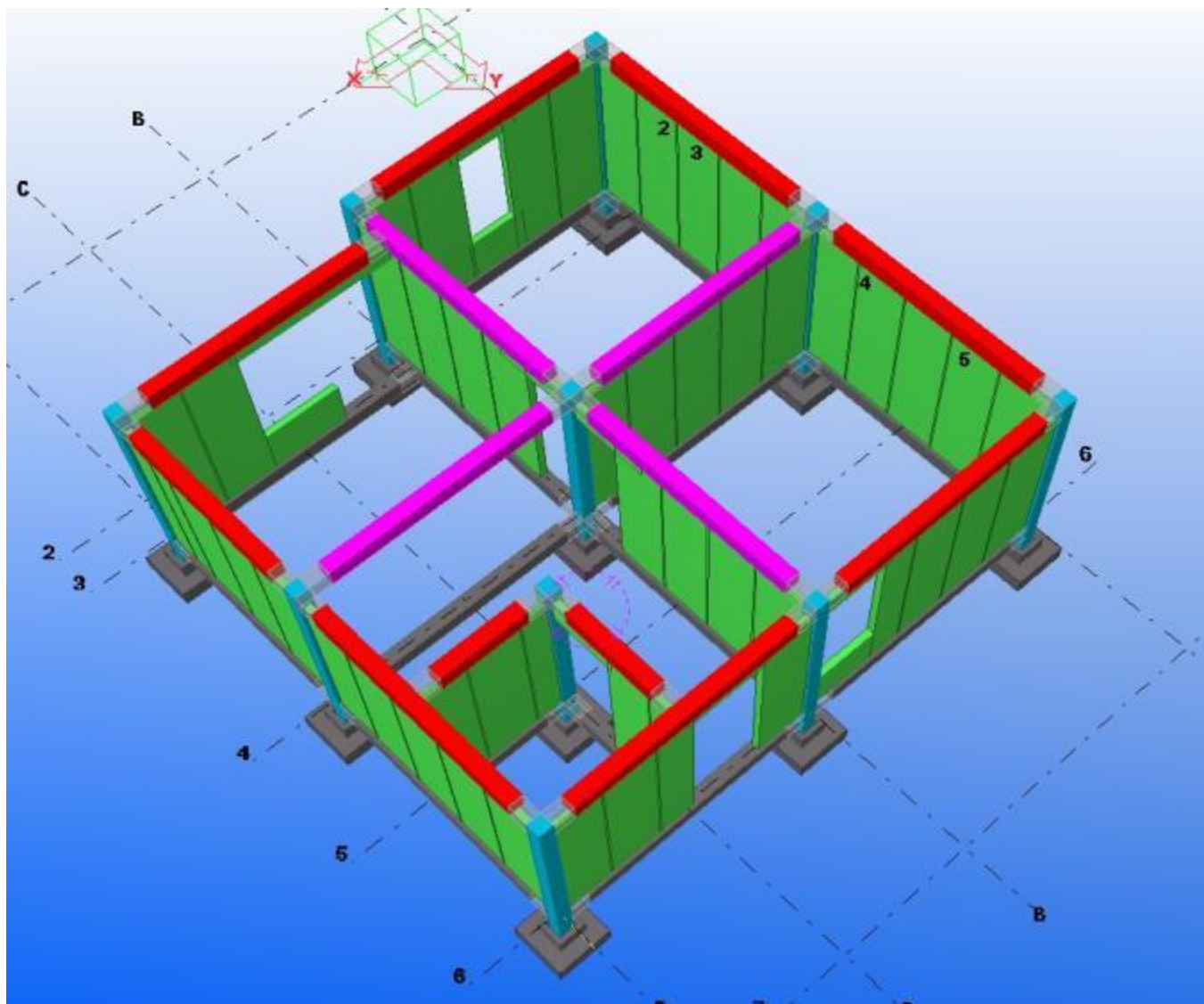
G.LIST BETON CETAK

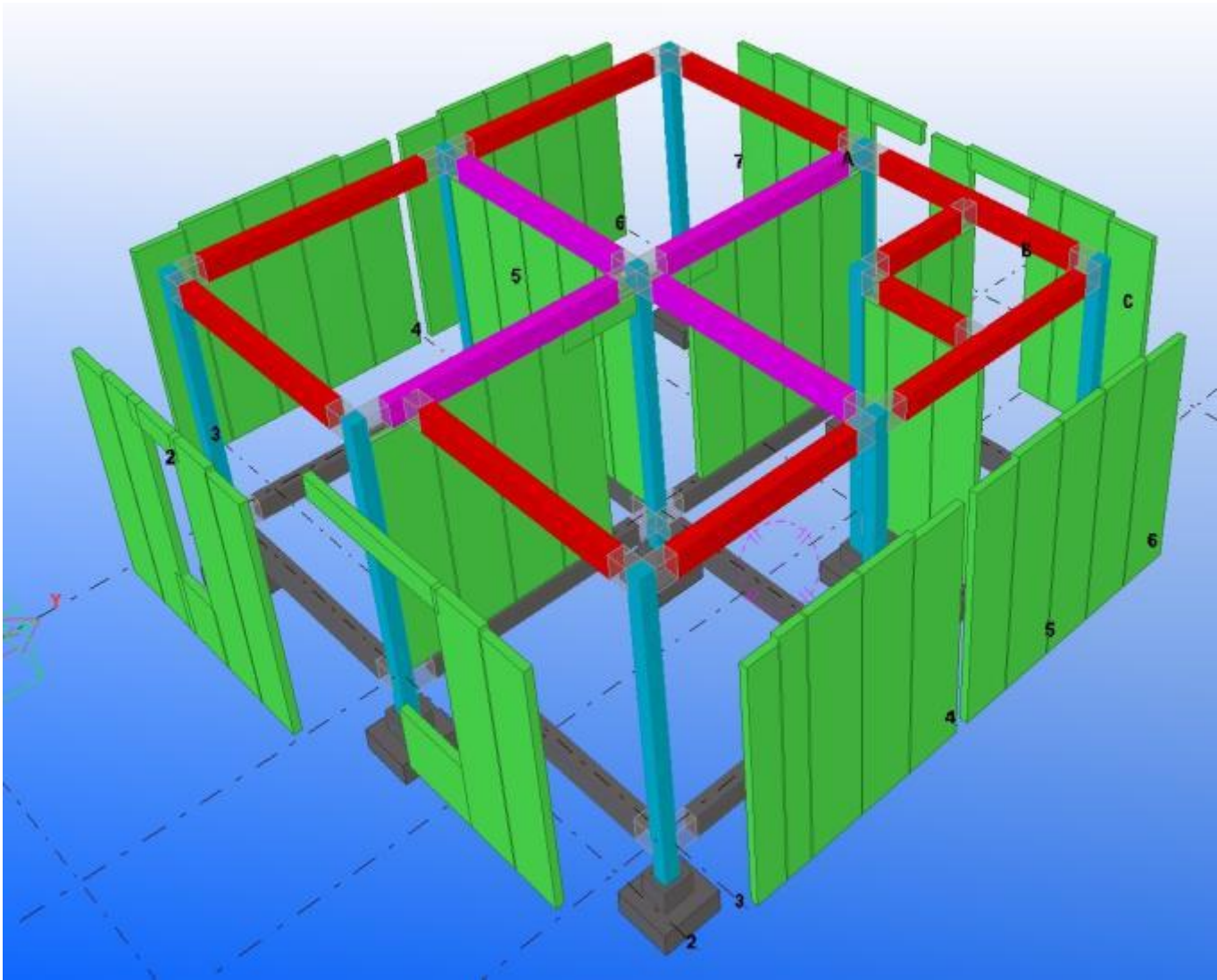


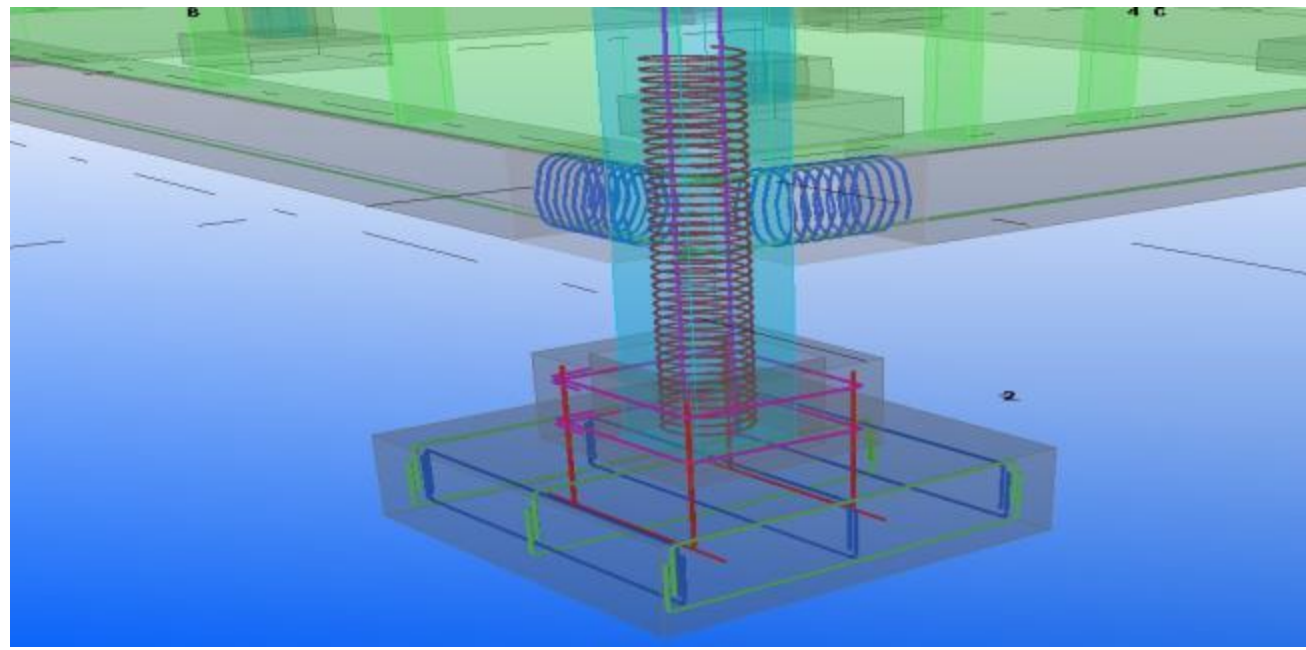
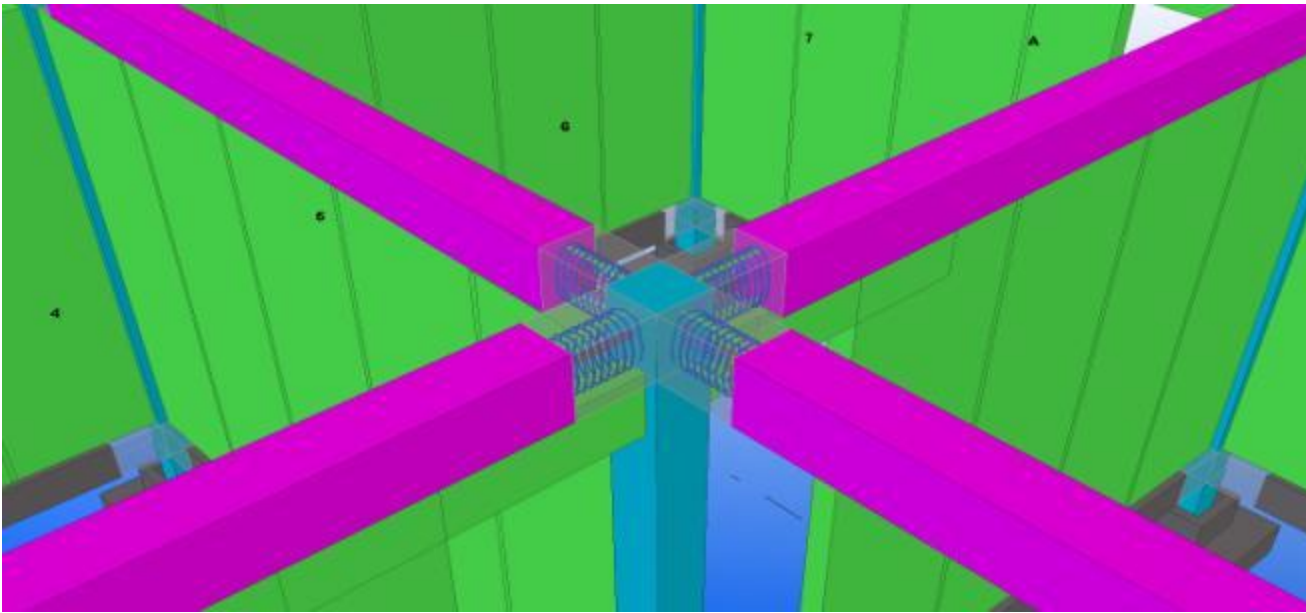










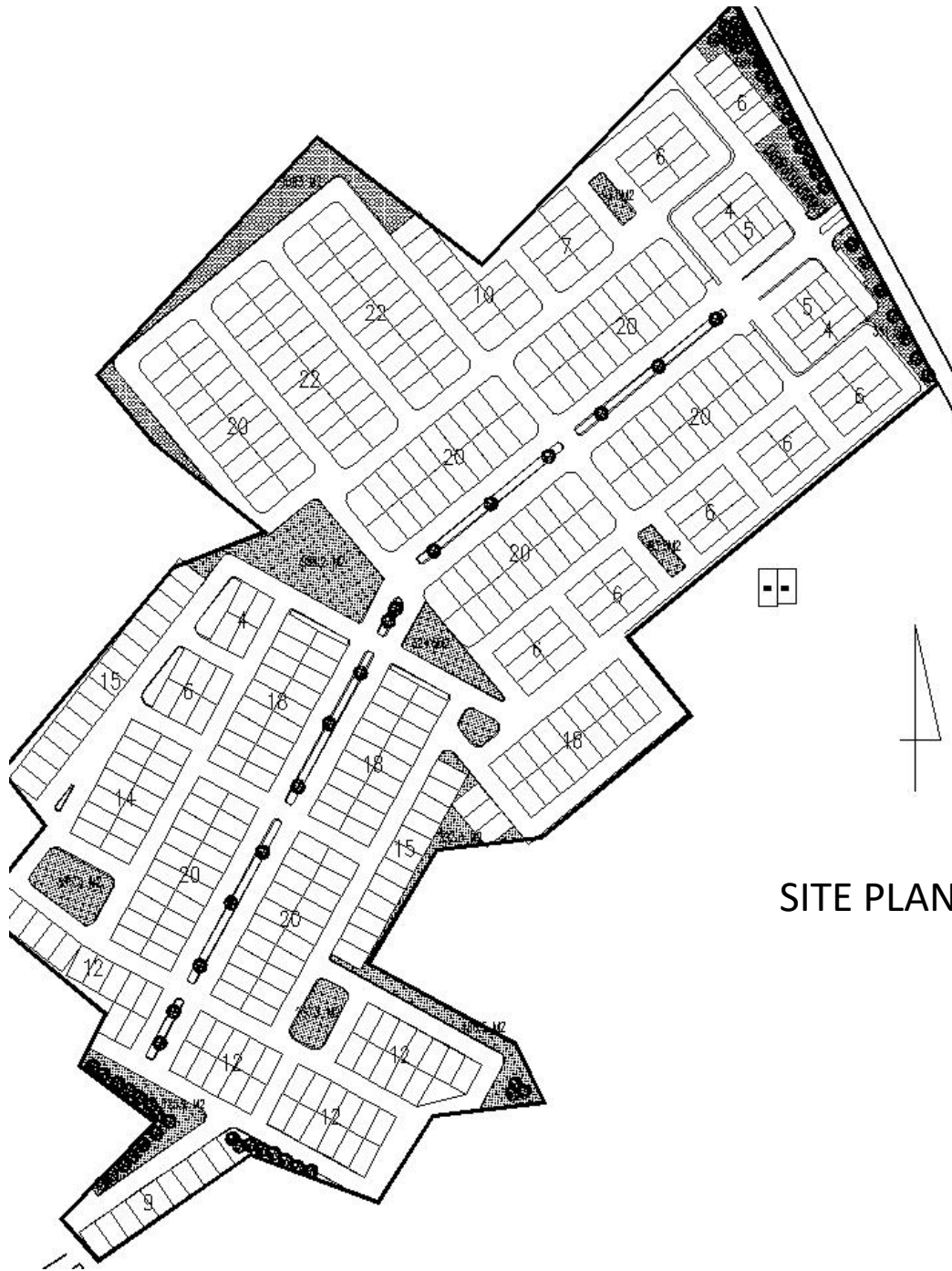


Contoh Penerapan

- Pembangunan perumahan bersubsidi di Gek Brong Sukabumi

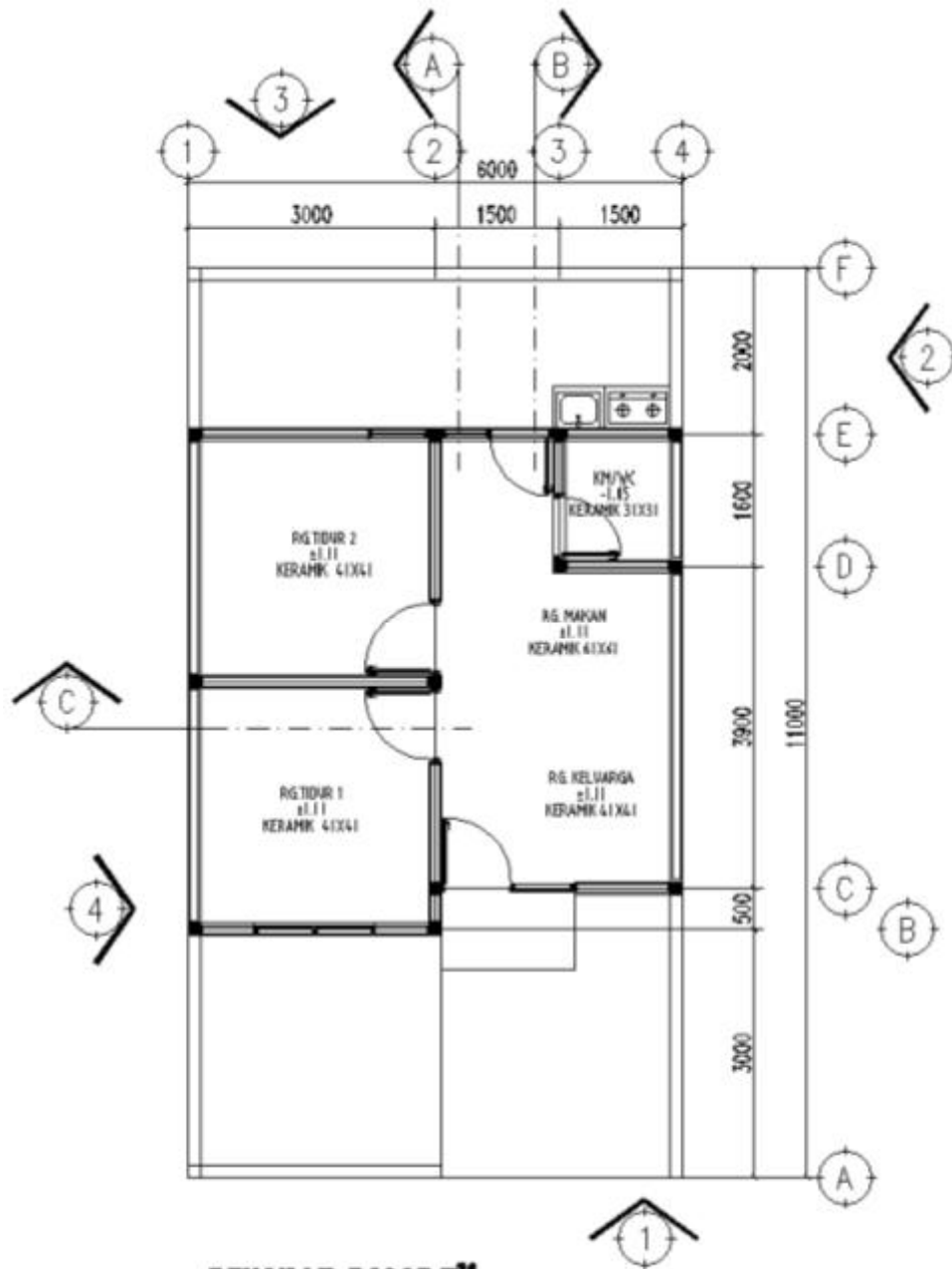


ORIENTASI SITE

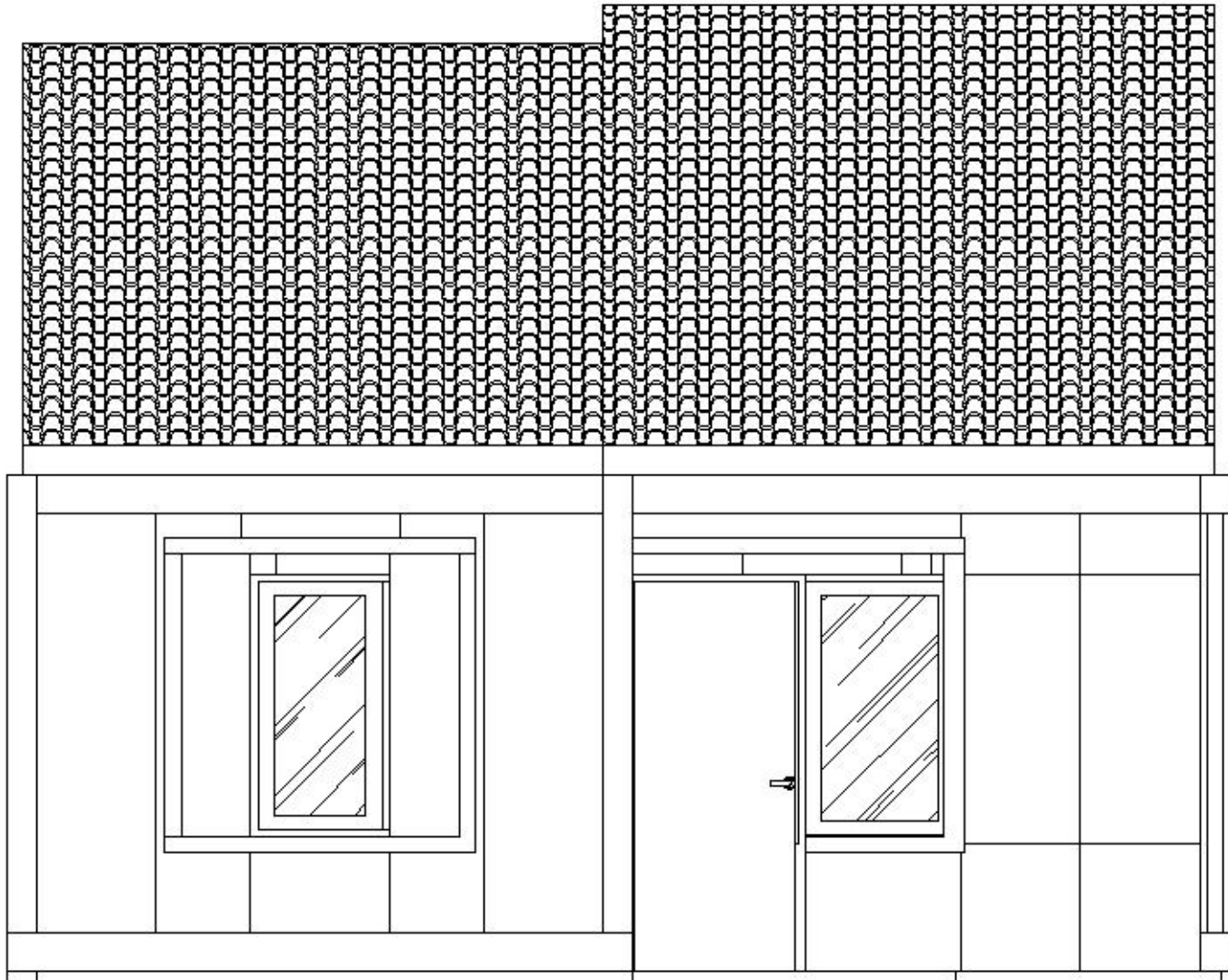


SITE PLAN

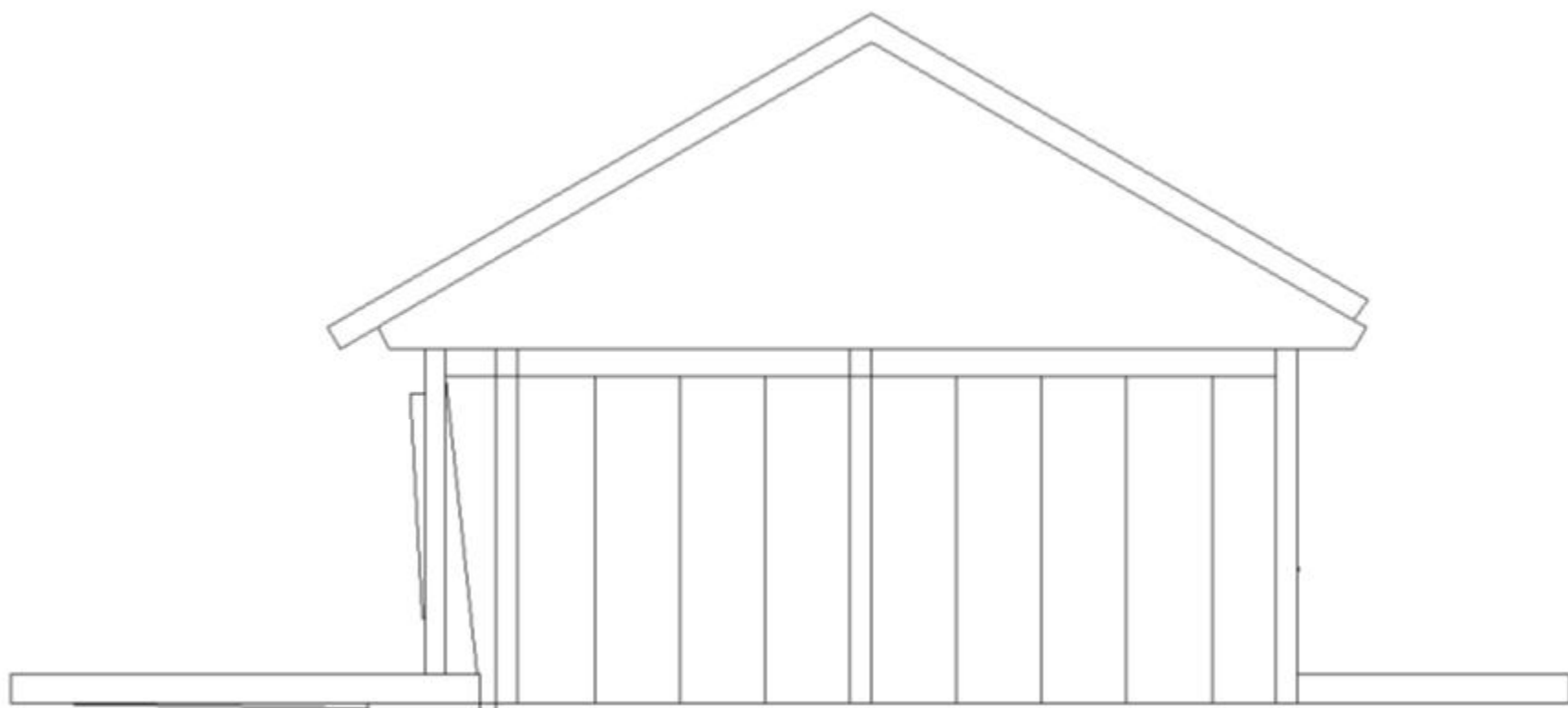
NO	TIPE LAHAN	JUMLAH UNIT	LUAS TOTAL	SAT	%
LUAS LAHAN SITE			58,934.00	M2	
1	TIPE 36/66M2	205	13,530.00	M2	
2	TIPE 36/72M2	198	14,256.00	M2	
3	TIPE RUKO A 46M2	10	460	M2	
4	TIPE RUKO B 57.5M2	14	805	M2	
TOTAL HUNIAN+ RUKO			29,051.00	M2	49.29
4	PENGHIJUAN		3966.7	M2	
5	SARANA PRASARANA		1612.2	M2	
TOTAL PENGHIJUAN SARANA & PRASARANA			5,578.90	M2	9.47
6	JALAN LINGKUNGAN		24,304.10	M2	41.24
TOTAL PROSENTASE					100.00



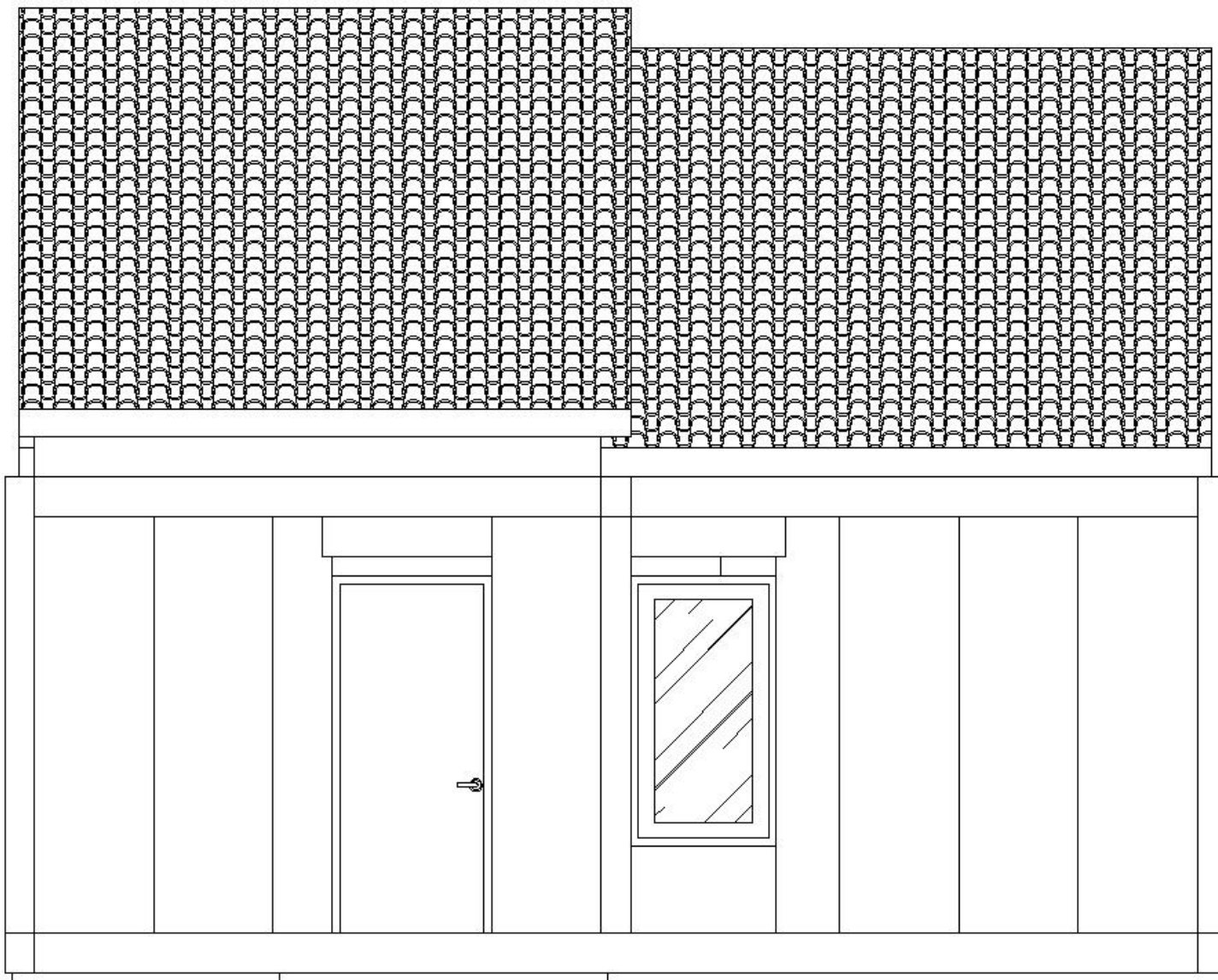
DENAH LT. DASAR T₀₁
 SKALA 1:50



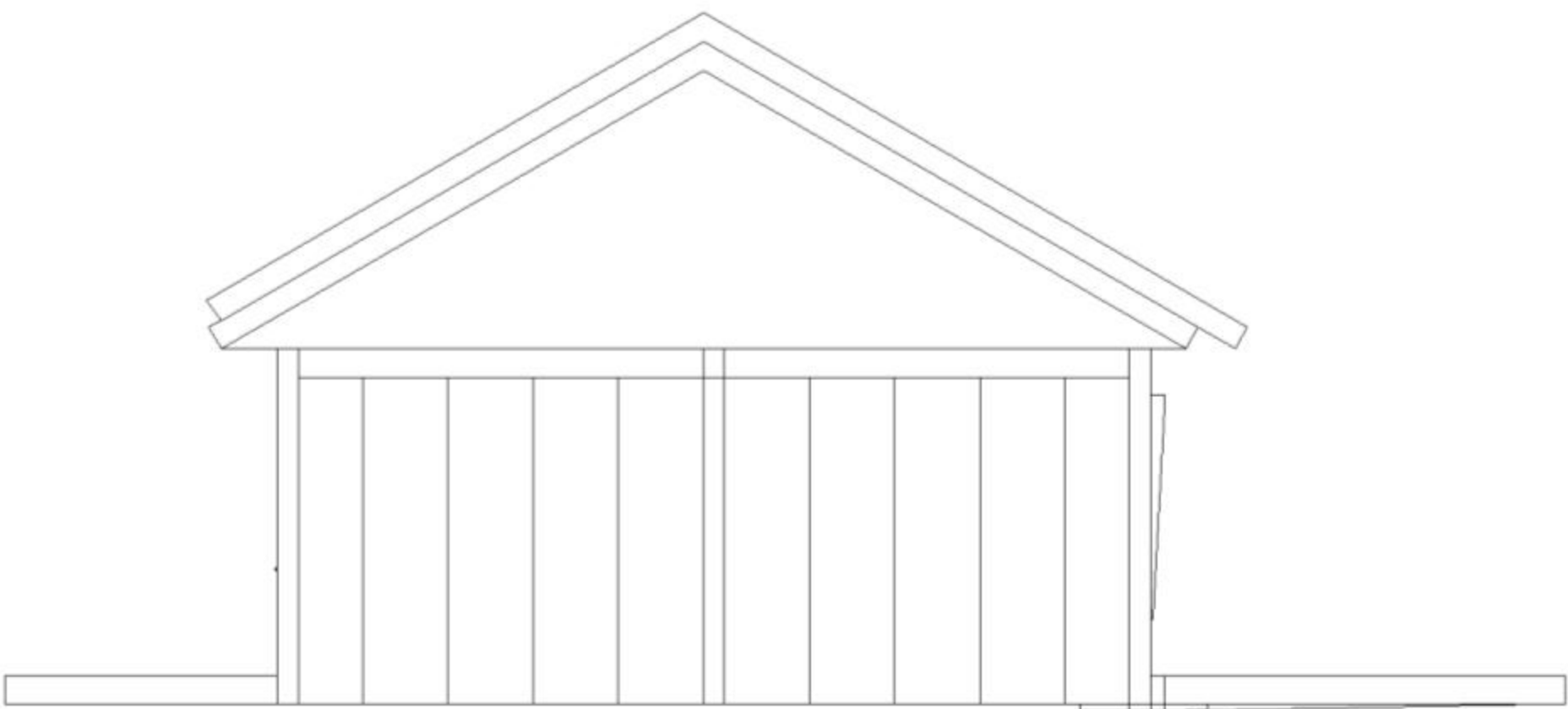
TAMPAK-1



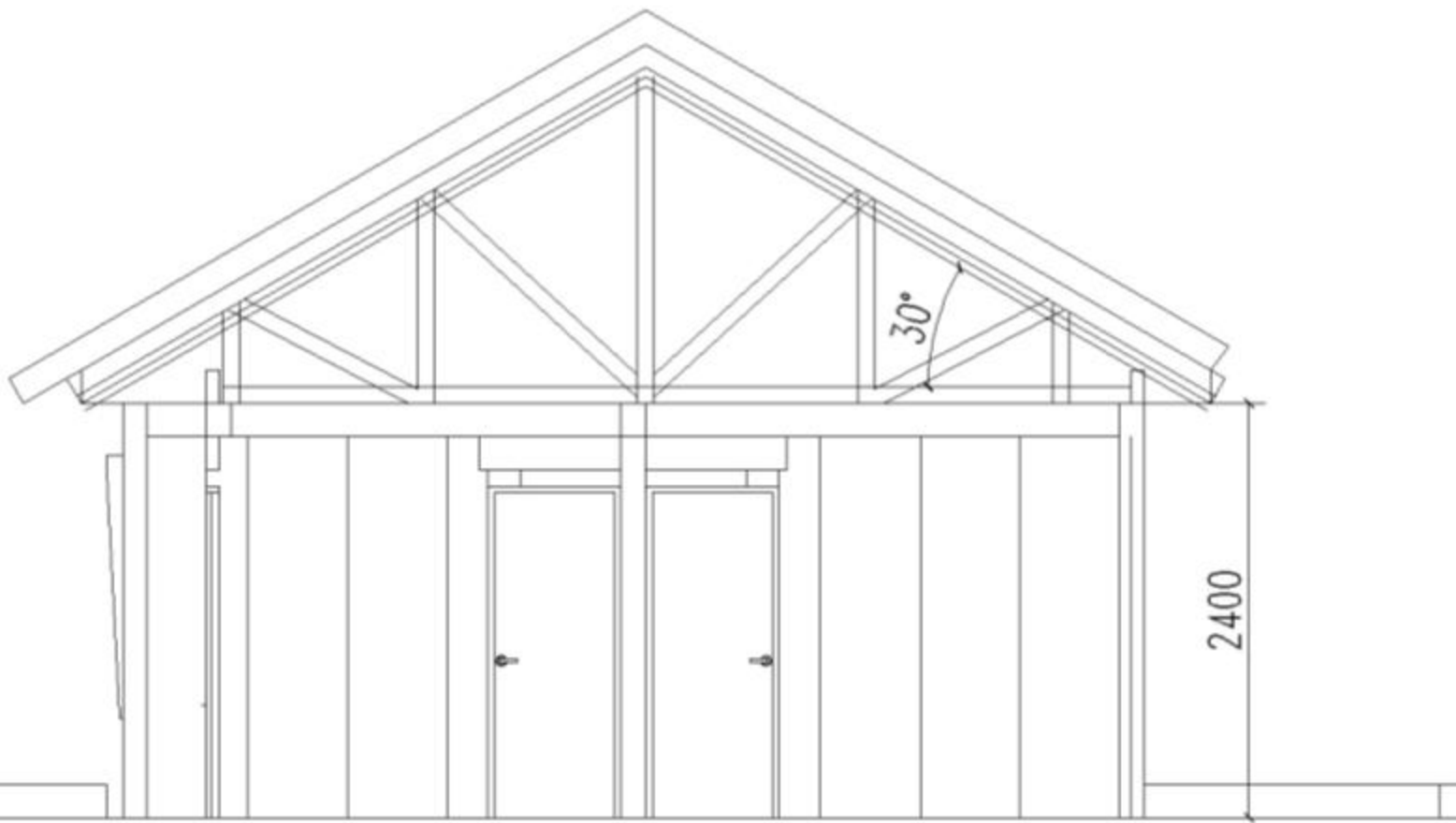
TAMPAK-2



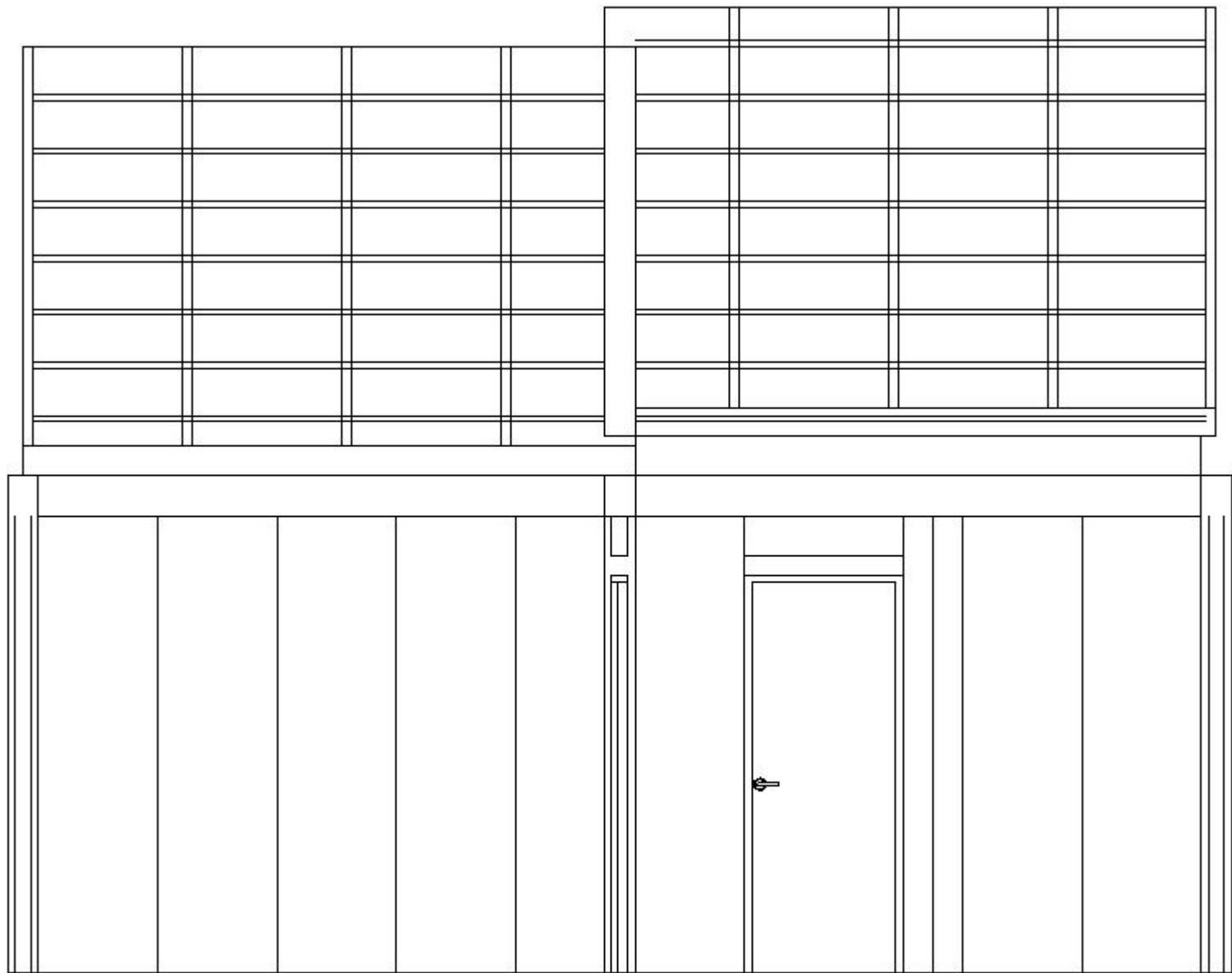
TAMPAK-3



TAMPAK-4



POTONGAN -A

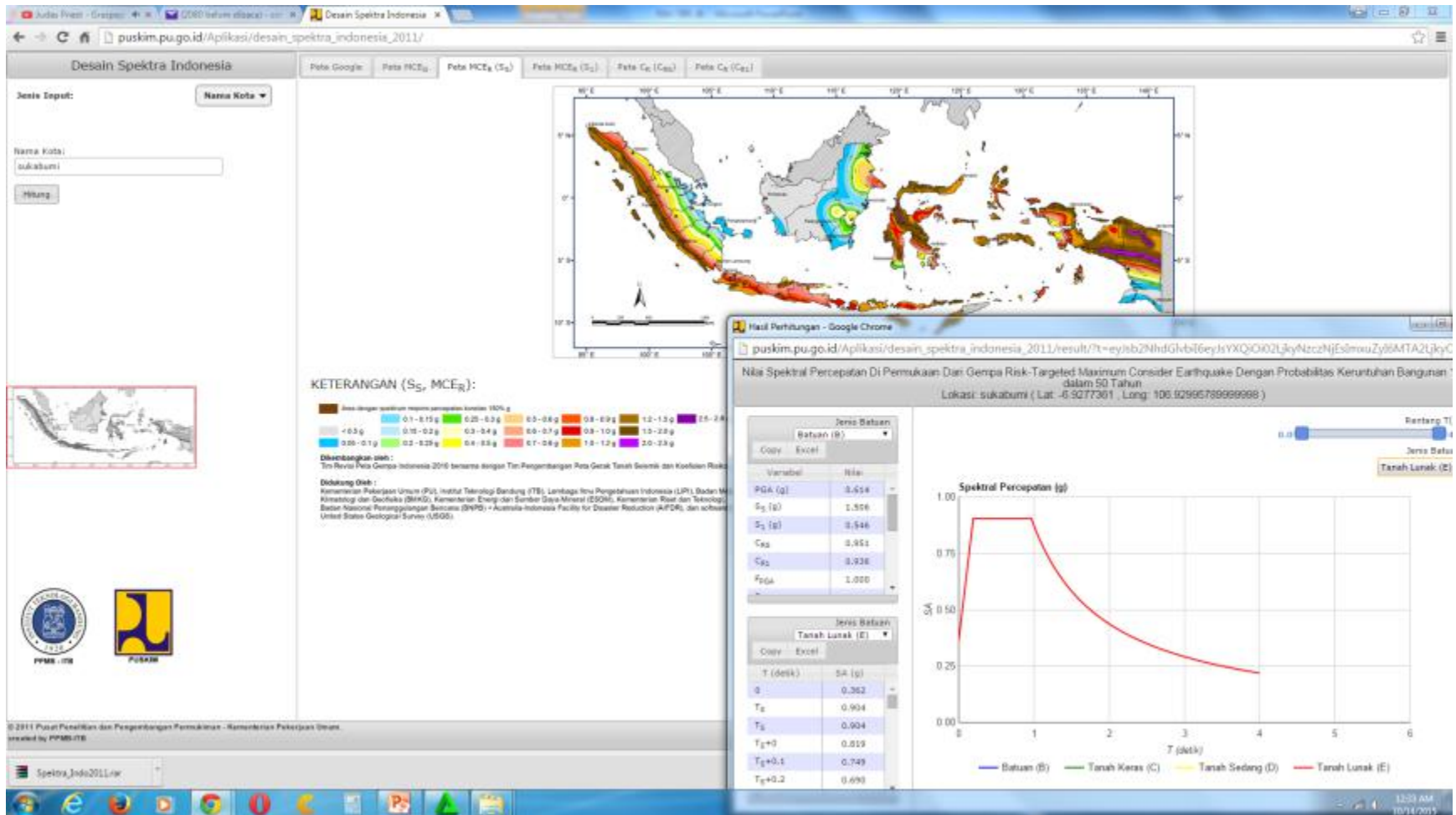


POTONGAN -C



RUMAH SUBSIDI TIPE-36

Contoh Penerapan



Respon Spektra MCEr Gempa 2500 tahun

Contoh Penerapan

6.10.3 Spektrum-respons desain

Percepatan spektral-respons desain pada berbagai periode harus ditentukan dengan perumusan di bawah ini:

$$S_d = \frac{2}{3} S_{dM} \quad (13)$$

di mana S_{dM} adalah percepatan spektral-respons gempa MCE₀ yang didapatkan dalam 6.10.1 atau 6.10.2. Percepatan spektral-respons desain untuk berbagai periode tidak boleh diambil lebih kecil dari 80 persen nilai S_d yang ditentukan dalam 6.4. Untuk situs yang dikategorikan sebagai kelas situs SF, yang disyaratkan memerlukan analisis respons spesifik-situs sesuai 6.9, percepatan spektral-respons desain untuk setiap periode tidak boleh diambil lebih kecil dari 80 persen S_d yang ditentukan pada kelas situs SE yang mengacu dalam 6.4.

Analisis menggunakan 3 jenis beban

1. MCEr (2500 tahun)
2. $S_{ds} = 2/3 S_s$
3. $C_r = S_{ds}/R$

Sistem struktur

1. Rangka terbuka
2. Rangka terbuka + dinding

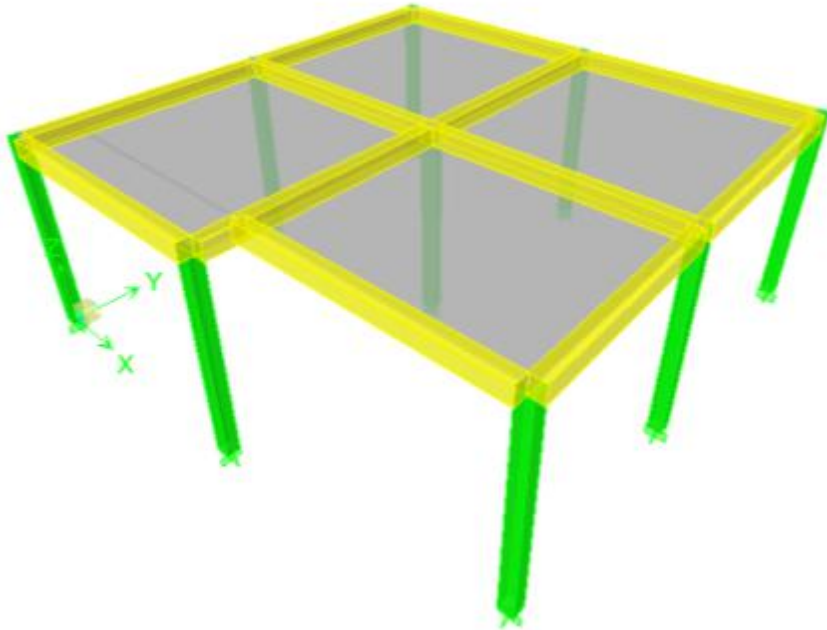
Kinerja yang ditinjau

1. Penampang : kondisi utuh/retak/hancur
2. Drift

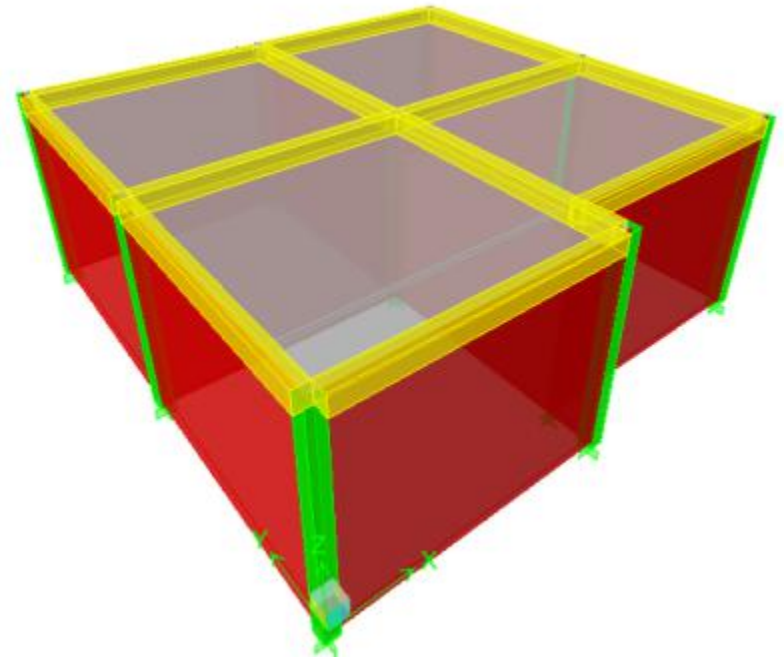
Tabel 9-Faktor R , C_d , dan Ω_0 untuk sistem penahan gaya gempa (lanjutan)

Sistem penahan-gaya seismik	Koefisien modifikasi respons, R^d	Faktor kuat-lebih sistem, Ω_0^e	Faktor pembesaran defleksi, C_d^b	Batasan sistem struktur dan batasan tinggi struktur, h_s (m) ^c				
				Kategori desain seismik				
				B	C	D ^d	E ^d	F ^e
24. Dinding rangka ringan dengan panel geser dari semua material lainnya	2%	2%	2%	TB	TB	10	TB	TB
25. Rangka baja dengan bresing terkekang terhadap tekuk	8	2%	5	TB	TB	48	48	30
26. Dinding geser pelat baja khusus	7	2	6	TB	TB	48	48	30
C. Sistem rangka pemikul momen								
1. Rangka baja pemikul momen khusus	8	3	5%	TB	TB	TB	TB	TB
2. Rangka batang baja pemikul momen khusus	7	3	5%	TB	TB	48	30	T1
3. Rangka baja pemikul momen menengah	4%	3	4	TB	TB	10 ^d	T1 ^e	T1 ^f
4. Rangka baja pemikul momen biasa	3%	3	3	TB	TB	T1 ^g	T1 ^h	T1 ⁱ
5. Rangka beton bertulang pemikul momen khusus	8	3	5%	TB	TB	TB	TB	TB
6. Rangka beton bertulang pemikul momen menengah	5	3	4%	TB	TB	T1	T1	T1
7. Rangka beton bertulang pemikul momen biasa	3	3	2%	TB	T1	T1	T1	T1
8. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen khusus	8	3	5%	TB	TB	TB	TB	TB
9. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen menengah	5	3	4%	TB	TB	T1	T1	T1
10. Rangka baja dan beton komposit terkekang parsial pemikul momen	6	3	5%	48	48	30	T1	T1
11. Rangka baja dan beton komposit pemikul momen biasa	3	3	2%	TB	T1	T1	T1	T1
12. Rangka baja canal dingin pemikul momen khusus dengan pembautan	3%	3 ^g	3%	10	10	10	10	10
D. Sistem ganda dengan rangka pemikul								

Contoh Penerapan



Sistem Rangka



Sistem Rangka + Dinding Geser

Contoh Penerapan

SISTEM RANGKA STRUKTUR

Desain Spektra /3			Desain Spektra			Desain Spektra max		
Balok	Momen Positif	1,771 kNm	Balok	Momen Positif	3,466 kNm	Balok	Momen Positif	5,123 kNm
	Momen Negatif	-0,065 kNm		Momen Negatif	-3,778 kNm		Momen Negatif	-5,393 kNm
Kolom	Pu	12,997 kN	Kolom	Pu	13,391 kN	Kolom	Pu	13,604 kN
	Momen	2 kNm		Momen	5,98 kNm		Momen	8,9 kNm
	Vu	7,707 kN		Vu	17,119 kN		Vu	25,727 kN
Simpangan	Arah x	1,48 mm	Simpangan	Arah x	4,759 mm	Simpangan	Arah x	7,122 mm
	Arah y	1,595 mm		Arah y	4,468 mm		Arah y	6,694 mm

SISTEM GANDA (RANGKA DAN DINDING GESER)

Desain Spektra /3			Desain Spektra			Desain Spektra max		
Balok	Momen Positif	0,278 kNm	Balok	Momen Positif	0,23 kNm	Balok	Momen Positif	0,231 kNm
	Momen Negatif	-0,556 kNm		Momen Negatif	-0,46 kNm		Momen Negatif	-0,462 kNm
Kolom	Pu	2,247 kN	Kolom	Pu	2,348 kN	Kolom	Pu	2,49 kN
	Momen	0,045 kNm		Momen	0,047 kNm		Momen	0,049 kNm
	Vu	3,056 kN		Vu	3,089 kN		Vu	3,114 kN
Simpangan	Arah x	0,0024 mm	Simpangan	Arah x	0,0071 mm	Simpangan	Arah x	0,01 mm
	Arah y	0,002 mm		Arah y	0,0058 mm		Arah y	0,008 mm

Balok 1 Strand		Balok 2 Strand		Kolom 2 Strand	
Po =	45234,84 N/mm ²	Po =	90469,68 N/mm ²	Po =	90469,7 N/mm ²
Pi =	43425,4464 N/mm ²	Pi =	86850,893 N/mm ²	Pi =	86850,9 N/mm ²
Pef =	34740,35712 N/mm ²	Pef =	69480,714 N/mm ²	Pef =	69480,7 N/mm ²
Mcri =	4,27174929 kNm	Mcri =	5,7192642 kNm	Mcri =	2,17127 kNm
Mcref =	5,152082509 kNm	Mcref =	6,3100944 kNm	Mcref =	3,98368 kNm
Mn =	5,672911497 kNm	Mn =	9,767406 kNm	Mn =	6,53635 kNm

Evaluasi Biaya

- Biaya pembangunan konvensional berdasarkan Kepmen 403, untuk rumah subsidi di Pulau Jawa dengan harga Rp 110.5 juta
- Biaya pembangunan sistem prefab
 - Paket Hemat : Komponen rangka pretension, yang disambung pada sistem paska tarik unbonded pada balok tengah, dan penggunaan dinding hollow beton normal merupakan konfigurasi yang harganya setara dengan rumah tembok konvensional
 - Paket Cepat : Komponen rangka beton bertulang yang disambung dengan sistem paska tarik unbonded, dan penggunaan dinding ringan merupakan konfigurasi dengan waktu pemasangan tercepat
- Untuk pengadaan oleh anggaran negara dapat menggunakan metoda e catalogue dan e purchasing

PERHITUNGAN HARGA JUAL RSH SISTEM KONVESIONAL			
No.	Uraian Biaya		luas bangunan
			Luas lahan
A	BIAYA PRODUKSI		
1	Pek. Perencanaan		Rp 1.098.000,00
	a. Penyelidikan Lahan = Rp. 3.000/ m ²	Rp 3.000,00 / m ²	Rp 108.000,00
	b. DED Bangunan	Rp 27.500,00 / m ²	Rp 990.000,00
2	Biaya Perijinan		Rp 2.232.000,00
	a. Perencanaan Tapak =	Rp 10.000,00 / m ²	Rp 720.000,00
	b. Sertifikasi Lahan / HGB =	Rp 6.000,00 / m ²	Rp 432.000,00
	c. IMB =	Rp 15.000,00 / m ²	Rp 540.000,00
	d. AMDAL / UKL dan UPL =	Rp 15.000,00 / m ²	Rp 540.000,00
3	Biaya Konstruksi Bangunan		Rp 60.106.771,65
	a. Luas Lantai Bangunan (m2)	36 m2	
	b. Biaya Konstruksi Bangunan / m ²	Rp 1.669.632,55 per m2	Rp 60.106.771,65
4	Pek. Supervisi / MK =		Rp 540.000,00
		Rp 15.000,00 / m ²	
B	BIAYA LAHAN & PSU LINGKUNGAN ¹⁾		Rp 39.600.000,00
1	Biaya Lahan		Rp 25.200.000,00
		Rp 350.000,00 / m ²	
2	Biaya PSU Lingkungan		Rp 14.400.000,00
		Rp 200.000 / m ²	
C	HARGA DASAR RSH (A+B)		Rp 103.576.771,65

HARGA JUAL RSH STRUKTUR KONVESIONAL

D HARGA JUAL/PRICE LIST PER UNIT			
I	KEPEMILIKAN RSH		
	1. HARGA JUAL TUNAI		
	HARGA JUAL / PRICE LIST	Rp 103.576.771,65	Rp 110.505.610,24
	a. PPN 0 %	0 %	Rp -
	b. BPHTB	5 %	Rp 5.178.838,58
	c. Sertifikat		Rp 1.750.000,00
	2. HARGA JUAL KPR		Rp 112.577.145,67
	HARGA JUAL / PRICE LIST	Rp 103.576.771,65	
	a. Pembayaran Pertama oleh Konsumen		Rp 20.419.713,09
	1) Uang Muka 10%	10%	Rp 10.357.677,17
	2) PPN 0 %	0%	Rp -
	3) BPHTB	5%	Rp 5.178.838,58
	4) Sertifikat		Rp 1.750.000,00
	5) Akad Kredit (1% dari Harga Jual /price list)	1%	Rp 1.035.767,72
	6) Transaksi PPAT (1% dari Harga Jual/ price list)	1%	Rp 1.035.767,72
	7) Angsuran pertama		Rp 1.061.661,91
	b. Nilai KPR (Harga jual/pricel list - uang muka 10 %)	Rp 93.219.094,49	Rp 93.219.094,49
	c. ANGSURAN PER BULAN DENGAN TENOR 15 TAHUN (FLAT)		Rp 1.061.661,91

PERHITUNGAN HARGA JUAL RSH SISTEM PRECAST

No.	Uraian Biaya	luas bangunan		36	m2
		Luas lahan		72	m2
A	BIAYA PRODUKSI				
1	Pek. Perencanaan		Rp 1.098.000,00		
	a. Penyelidikan Lahan = Rp. 3.000/ m²	Rp 3.000,00 / m²	Rp 108.000,00		
	b. DED Bangunan	Rp 27.500,00 / m²	Rp 990.000,00		
2	Biaya Perijinan		Rp 2.232.000,00		
	a. Perencanaan Tapak =	Rp 10.000,00 / m²	Rp 720.000,00		
	b. Sertifikasi Lahan / HGB =	Rp 6.000,00 / m²	Rp 432.000,00		
	c. IMB =	Rp 15.000,00 / m²	Rp 540.000,00		
	d. AMDAL / UKL dan UPL =	Rp 15.000,00 / m²	Rp 540.000,00		
3	Biaya Konstruksi Bangunan		Rp 63.660.554,69		
	a. Luas Lantai Bangunan (m2)	36 m2			
	b. Biaya Konstruksi Bangunan / m²	Rp 1.768.348,74 per m2	Rp 63.660.554,69		
4	Pek. Supervisi / MK =	Rp 15.000,00 / m²	Rp 540.000,00		
B	BIAYA LAHAN & PSU LINGKUNGAN ¹⁾		Rp 36.079.200,00		
1	Biaya Lahan	Rp 301.100,00 / m²	Rp 21.679.200,00		
2	Biaya PSU Lingkungan	Rp 200.000 / m²	Rp 14.400.000,00		
C	HARGA DASAR RSH (A+B)		Rp 103.609.754,69		

HARGA JUAL RSH STRUKTUR PRECAST
PAKET CEPAT

D HARGA JUAL/PRICE LIST PER UNIT			
I	KEPEMILIKAN RSH		
	1. HARGA JUAL TUNAI		Rp 110.540.242,42
	HARGA JUAL / PRICE LIST	Rp 103.609.754,69	
	a. PPN 0 %	0 %	Rp -
	b. BPHTB	5 %	Rp 5.180.487,73
	c. Sertifikat		Rp 1.750.000,00
	2. HARGA JUAL KPR		Rp 112.612.437,52
	HARGA JUAL / PRICE LIST	Rp 103.609.754,69	
	a. Pembayaran Pertama oleh Konsumen		Rp 20.425.658,28
	1) Uang Muka 10%	10%	Rp 10.360.975,47
	2) PPN 0 %	0%	Rp -
	3) BPHTB	5%	Rp 5.180.487,73
	4) Sertifikat		Rp 1.750.000,00
	5) Akad Kredit (1% dari Harga Jual /price list)	1%	Rp 1.036.097,55
	6) Transaksi PPAT (1% dari Harga Jual/ price list)	1%	Rp 1.036.097,55
	7) Angsuran pertama		Rp 1.061.999,99
	b. Nilai KPR (Harga jual/pricel list - uang muka 10 %)	Rp 93.248.779,22	Rp 93.248.779,22
	c. ANGSURAN PER BULAN DENGAN TENOR 15 TAHUN (FLAT)		Rp 1.061.999,99

PERHITUNGAN HARGA JUAL RSH SISTEM PRECAST

No.	Uraian Biaya	luas bangunan	
		36 m2	72 m2
		Luas lahan	
		72	m2
A	BIAYA PRODUKSI		
1	Pek. Perencanaan	Rp	1.098.000,00
	a. Penyelidikan Lahan = Rp. 3.000/ m²	Rp	108.000,00
	b. DED Bangunan	Rp	990.000,00
2	Biaya Perijinan	Rp	2.232.000,00
	a. Perencanaan Tapak =	Rp	720.000,00
	b. Sertifikasi Lahan / HGB =	Rp	432.000,00
	c. IMB =	Rp	540.000,00
	d. AMDAL / UKL dan UPL =	Rp	540.000,00
3	Biaya Konstruksi Bangunan	Rp	60.520.715,06
	a. Luas Lantai Bangunan (m2)	36 m2	
	b. Biaya Konstruksi Bangunan / m²	Rp 1.681.130,97 per m2	Rp 60.520.715,06
4	Pek. Supervisi / MK =	Rp	540.000,00
B	BIAYA LAHAN & PSU LINGKUNGAN ¹⁾	Rp	39.182.400,00
1	Biaya Lahan	Rp	24.782.400,00
2	Biaya PSU Lingkungan	Rp	14.400.000,00
C	HARGA DASAR RSH (A+B)	Rp	103.573.115,06

HARGA JUAL RSH STRUKTUR PRECAST
PAKET HEMAT

D	HARGA JUAL/PRICE LIST PER UNIT		
I	KEPEMILIKAN RSH		
	1. HARGA JUAL TUNAI		Rp 110.501.770,81
	HARGA JUAL / PRICE LIST	Rp 103.573.115,06	
	a. PPN 0 %	0 %	Rp -
	b. BPHTB	5% %	Rp 5.178.655,75
	c. Sertifikat		Rp 1.750.000,00
	2. HARGA JUAL KPR		Rp 112.573.233,11
	HARGA JUAL / PRICE LIST	Rp 103.573.115,06	
	a. Pembayaran Pertama oleh Konsumen		Rp 20.419.053,99
	1) Uang Muka 10%	10%	Rp 10.357.311,51
	2) PPN 0 %	0%	Rp -
	3) BPHTB	5%	Rp 5.178.655,75
	4) Sertifikat		Rp 1.750.000,00
	5) Akad Kredit (1% dari Harga Jual /price list)	1%	Rp 1.035.731,15
	6) Transaksi PPAT (1% dari Harga Jual/ price list)	1%	Rp 1.035.731,15
	7) Angsuran pertama		Rp 1.061.624,43
	b. Nilai KPR (Harga jual/pricel list - uang muka 10 %)	Rp 93.215.803,55	Rp 93.215.803,55
	c. ANGSURAN PER BULAN DENGAN TENOR 15 TAHUN (FLAT)		Rp 1.061.624,43

No.	Uraian Biaya	luas bangunan		36	m2
		Luas lahan		72	m2
A	BIAYA PRODUKSI				
1	Pek. Perencanaan		Rp	1.098.000,00	
	a. Penyelidikan Lahan = Rp. 3.000/ m ²	Rp	3.000,00 / m ²	Rp	108.000,00
	b. DED Bangunan	Rp	27.500,00 / m ²	Rp	990.000,00
2	Biaya Perijinan		Rp	2.232.000,00	
	a. Perencanaan Tapak =	Rp	10.000,00 / m ²	Rp	720.000,00
	b. Sertifikasi Lahan / HGB =	Rp	6.000,00 / m ²	Rp	432.000,00
	c. IMB =	Rp	15.000,00 / m ²	Rp	540.000,00
	d. AMDAL / UKL dan UPL =	Rp	15.000,00 / m ²	Rp	540.000,00
3	Biaya Konstruksi Bangunan		Rp	53.898.106,38	
	a. Luas Lantai Bangunan (m2)		36 m2		
	b. Biaya Konstruksi Bangunan / m ²	Rp	1.497.169,62 per m2	Rp	53.898.106,38
4	Pek. Supervisi / MK =	Rp	15.000,00 / m ²	Rp	540.000,00
B	BIAYA LAHAN & PSU LINGKUNGAN ¹⁾		Rp	45.835.920,00	
1	Biaya Lahan	Rp	436.610,00 / m ²	Rp	31.435.920,00
2	Biaya PSU Lingkungan	Rp	200.000 / m ²	Rp	14.400.000,00
C	HARGA DASAR RSH (A+B)		Rp	103.604.026,38	0

HARGA JUAL RSH STRUKTUR PRECAST PAKET HEMAT KOPEL 4 RUMAH

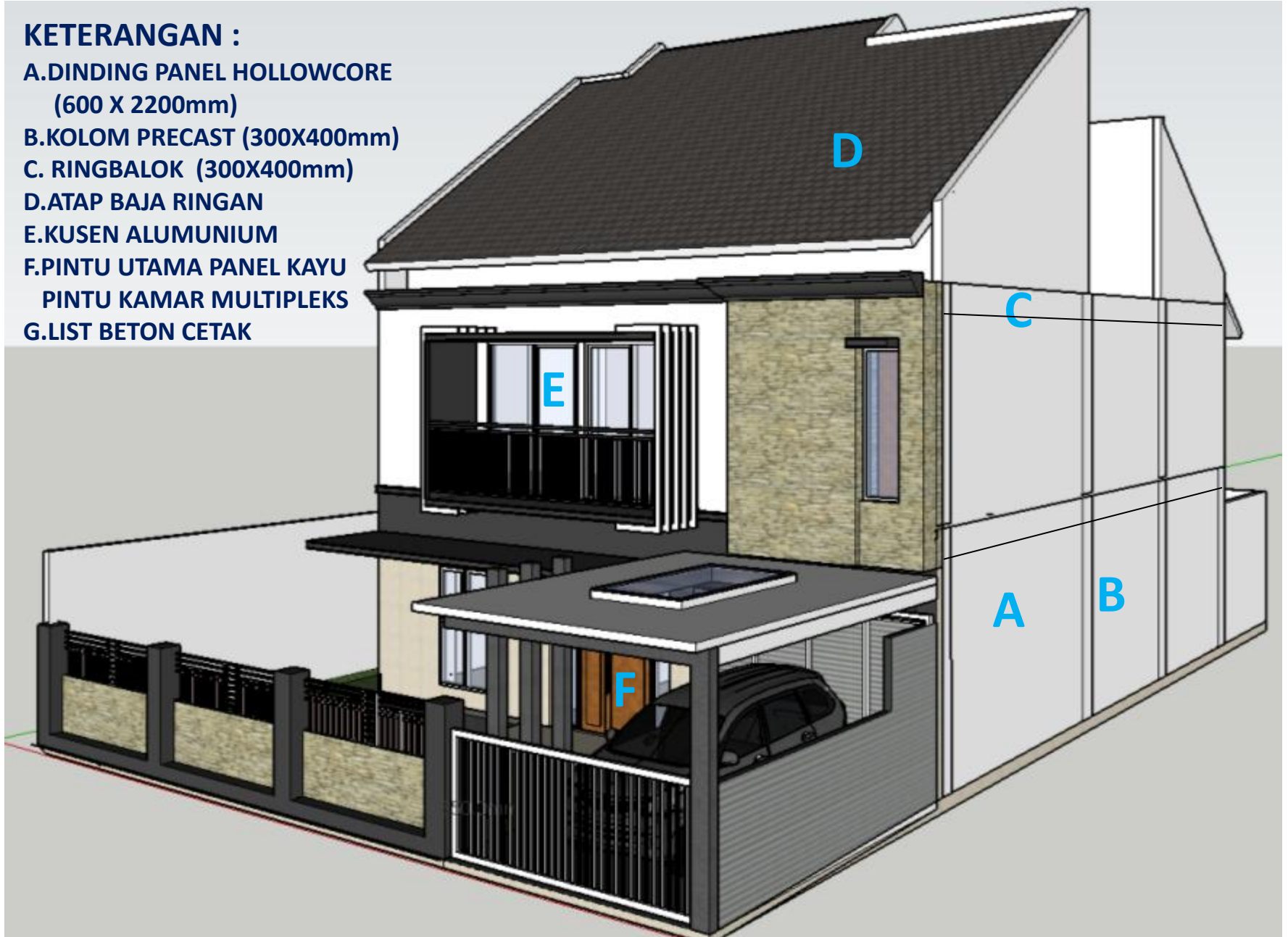
D HARGA JUAL/PRICE LIST PER UNIT			
I	KEPEMILIKAN RSH		
	1. HARGA JUAL TUNAI		Rp 110.534.227,70
	HARGA JUAL / PRICE LIST	Rp	103.604.026,38
	a. PPN 0 %		Rp -
	b. BPHTB	5% %	Rp 5.180.201,32
	c. Sertifikat		Rp 1.750.000,00
	2. HARGA JUAL KPR		Rp 112.606.308,23
	HARGA JUAL / PRICE LIST	Rp	103.604.026,38
	a. Pembayaran Pertama oleh Konsumen		Rp 20.424.625,75
	1) Uang Muka 10%	10%	Rp 10.360.402,64
	2) PPN 0 %	0%	Rp -
	3) BPHTB	5%	Rp 5.180.201,32
	4) Sertifikat		Rp 1.750.000,00
	5) Akad Kredit (1% dari Harga Jual /price list)	1%	Rp 1.036.040,26
	6) Transaksi PPAT (1% dari Harga Jual/ price list)	1%	Rp 1.036.040,26
	7) Angsuran pertama		Rp 1.061.941,27
	b. Nilai KPR (Harga jual/pricel list - uang muka 15 %)	Rp	93.243.623,74
	c. ANGSURAN PER BULAN DENGAN TENOR 15 TAHUN (FLAT)		Rp 1.061.941,27

Desain Rumah Tapak Prefab 2015

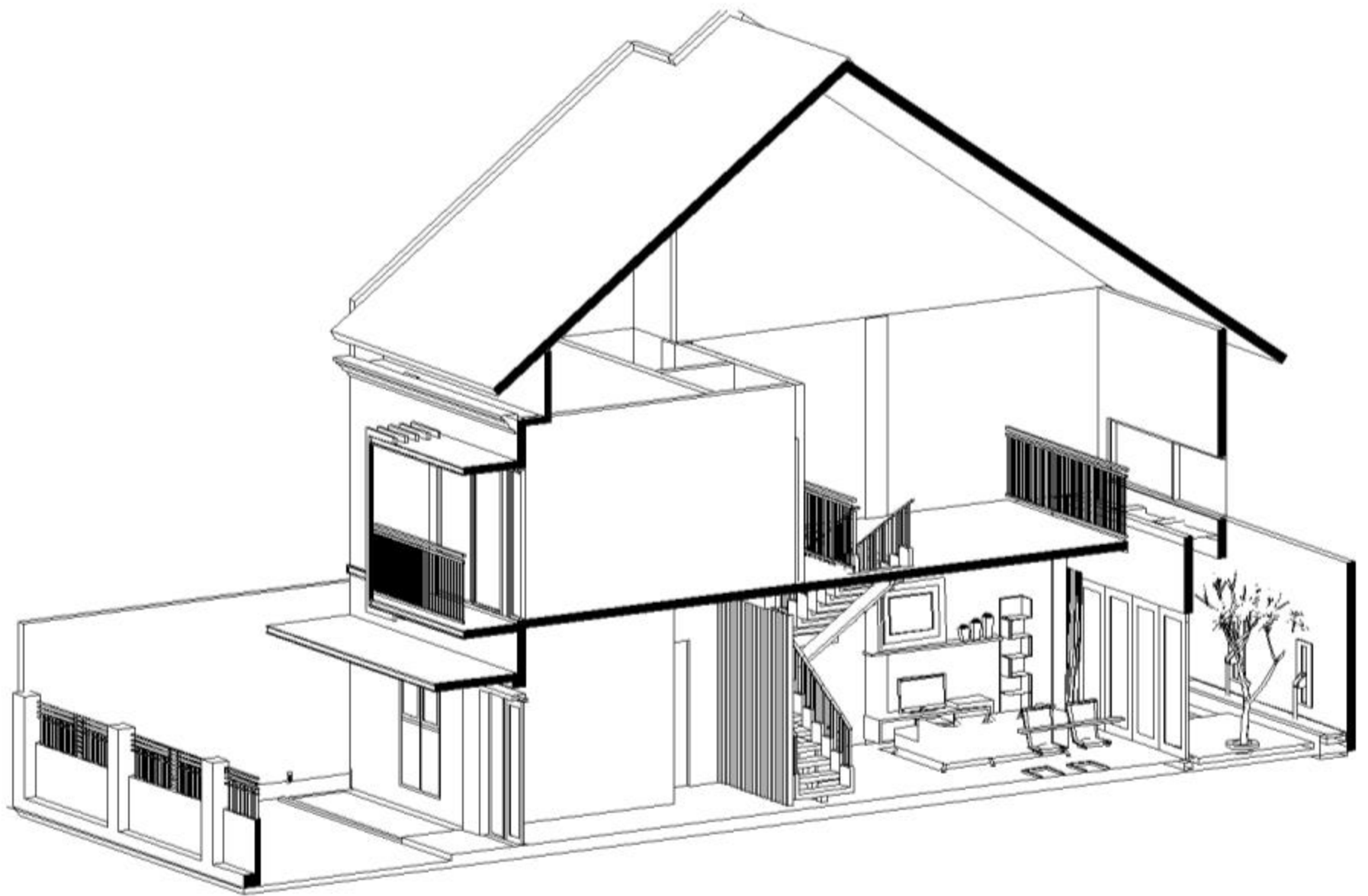
- Rumah Prefab untuk Paket Cantik
 - Ditujukan untuk masyarakat berpenghasilan menengah ke atas
 - Desain dapat menggunakan modul yang sudah ada maupun 'tailor made' dari 1 sampai 3 lantai
 - Bahan dinding ringan dengan variasi finishing
- Rumah Prefab untuk Paket Hijau
 - Dilengkapi sistem pendingin yang dipasang di lantai yang dapat mengurangi konsumsi energi selama pemakaian dibanding sistem pendingin konvensional

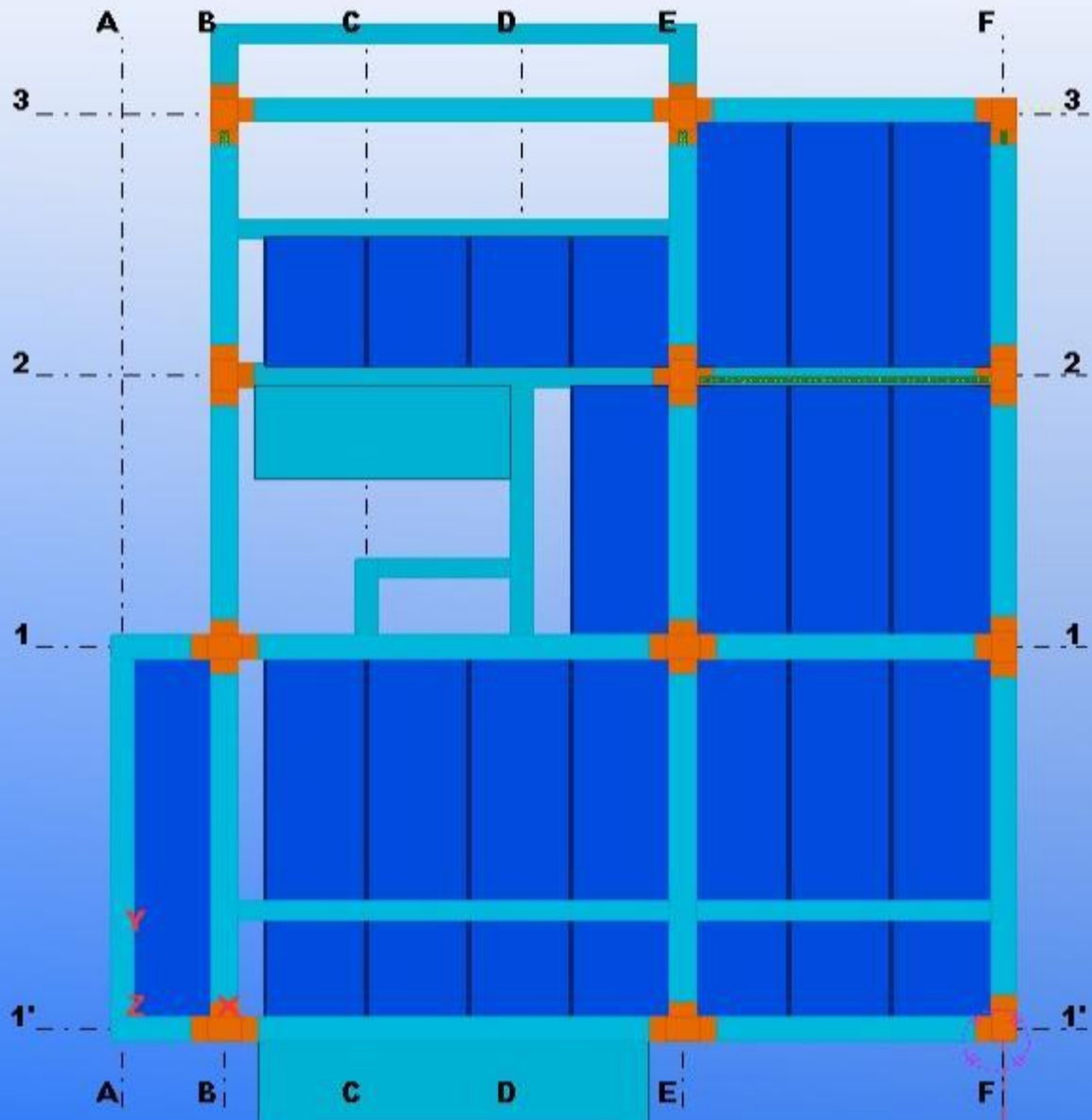
KETERANGAN :

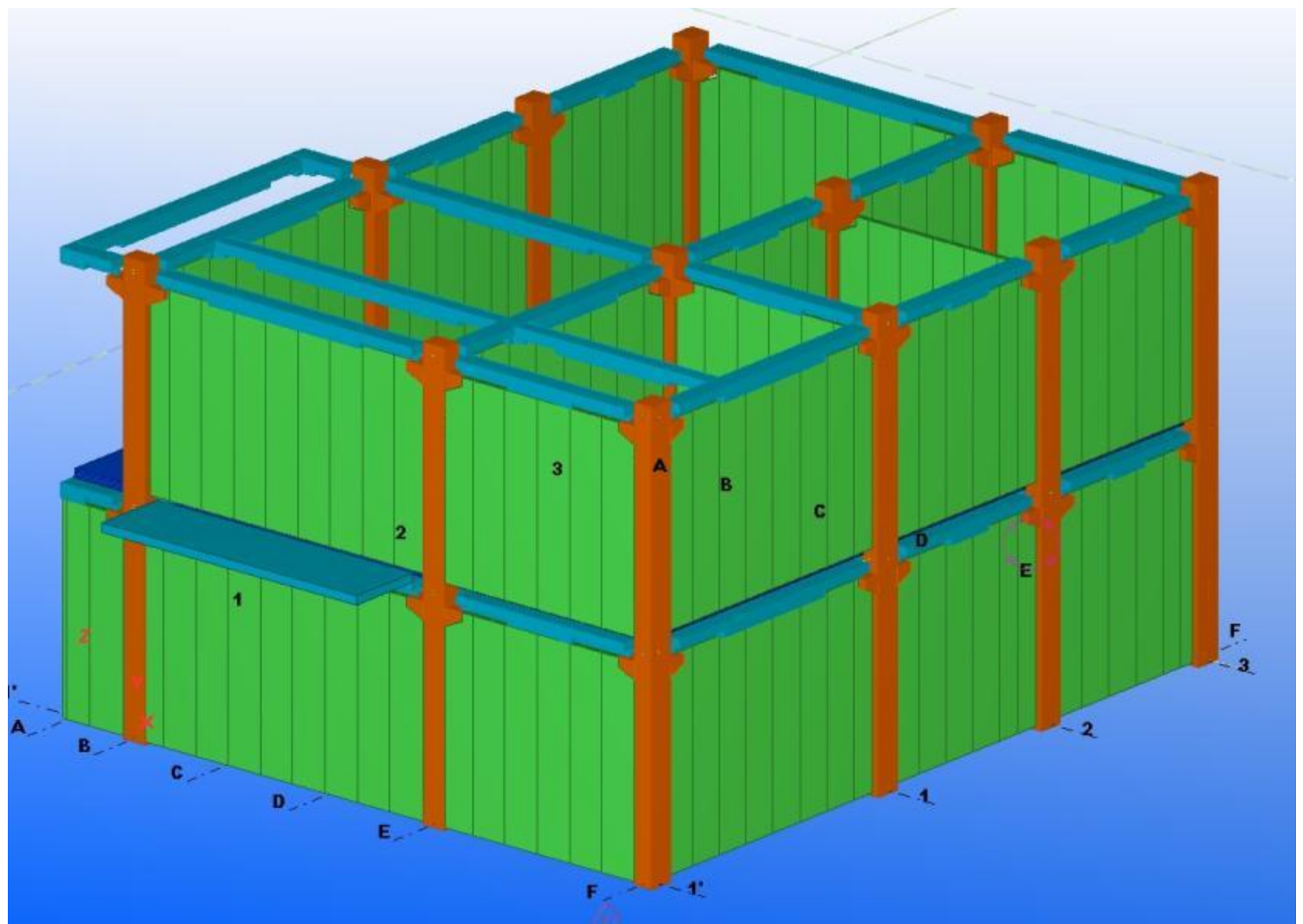
- A. DINDING PANEL HOLLOWCORE (600 X 2200mm)
- B. KOLOM PRECAST (300X400mm)
- C. RINGBALOK (300X400mm)
- D. ATAP BAJA RINGAN
- E. KUSEN ALUMUNIUUM
- F. PINTU UTAMA PANEL KAYU
PINTU KAMAR MULTIPLEKS
- G. LIST BETON CETAK

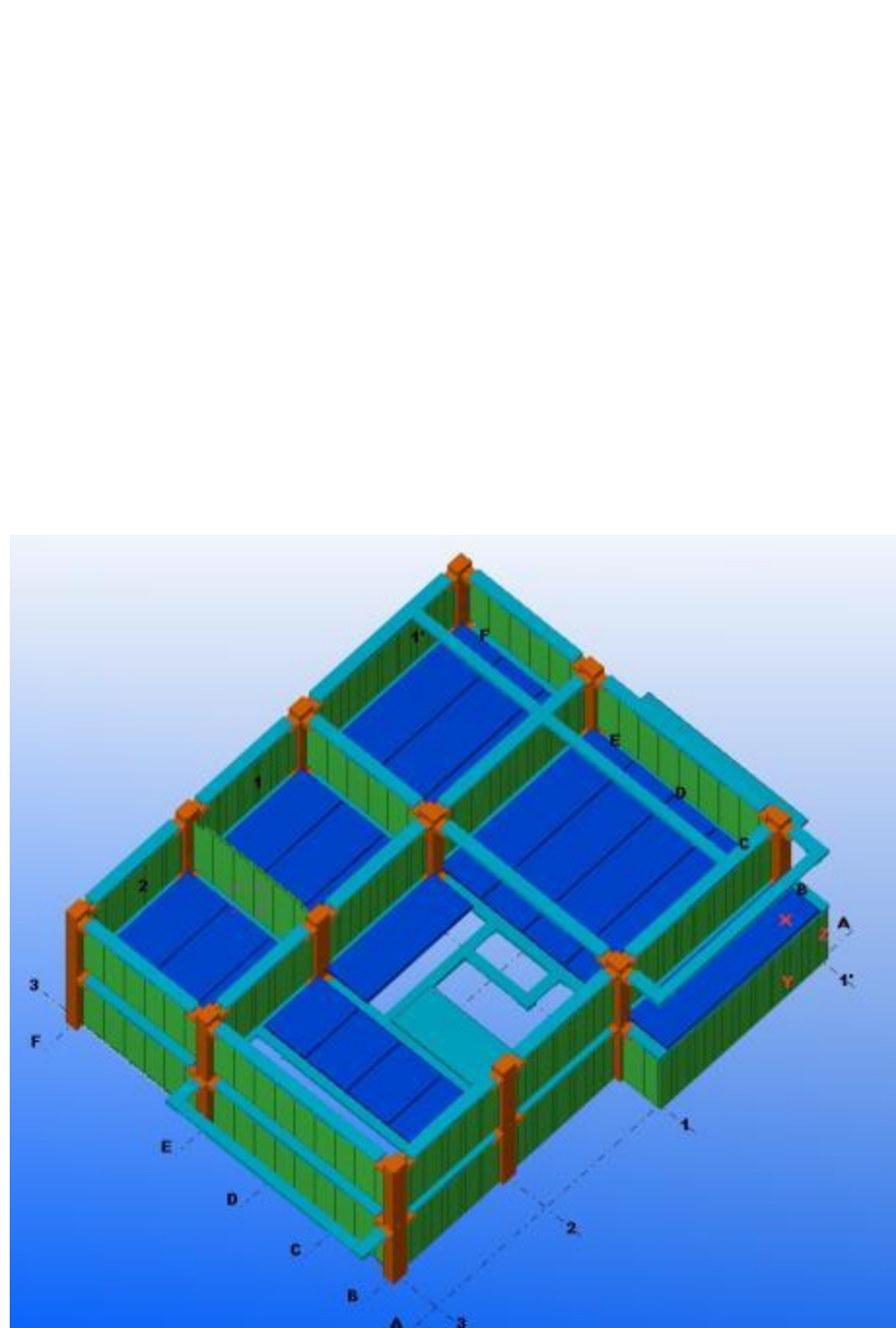
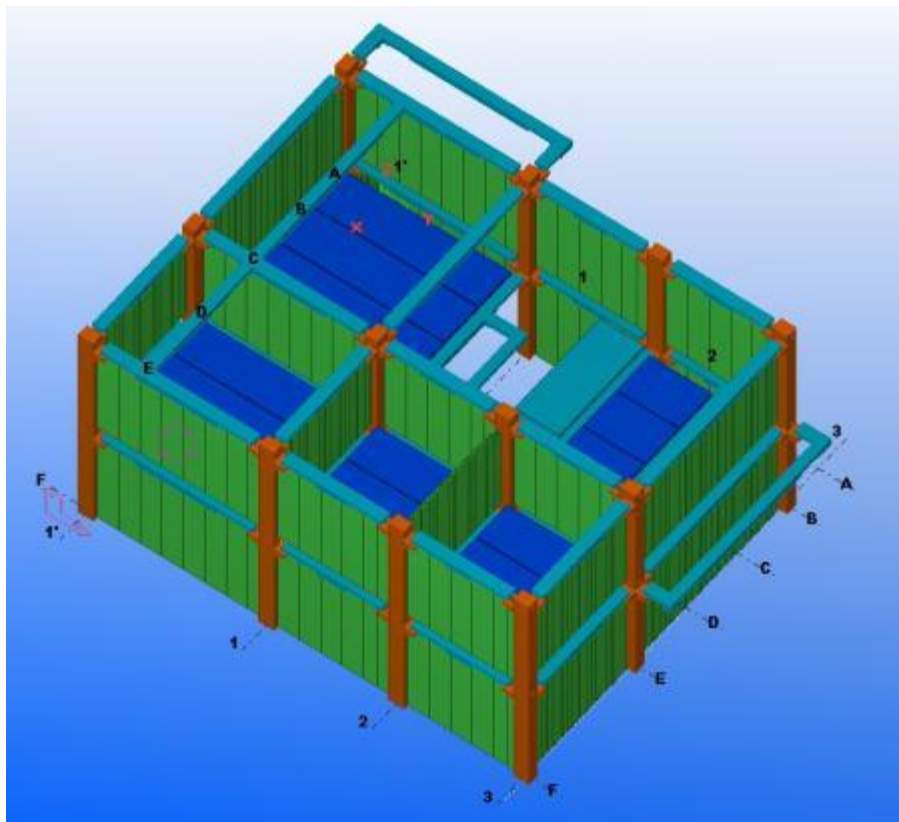


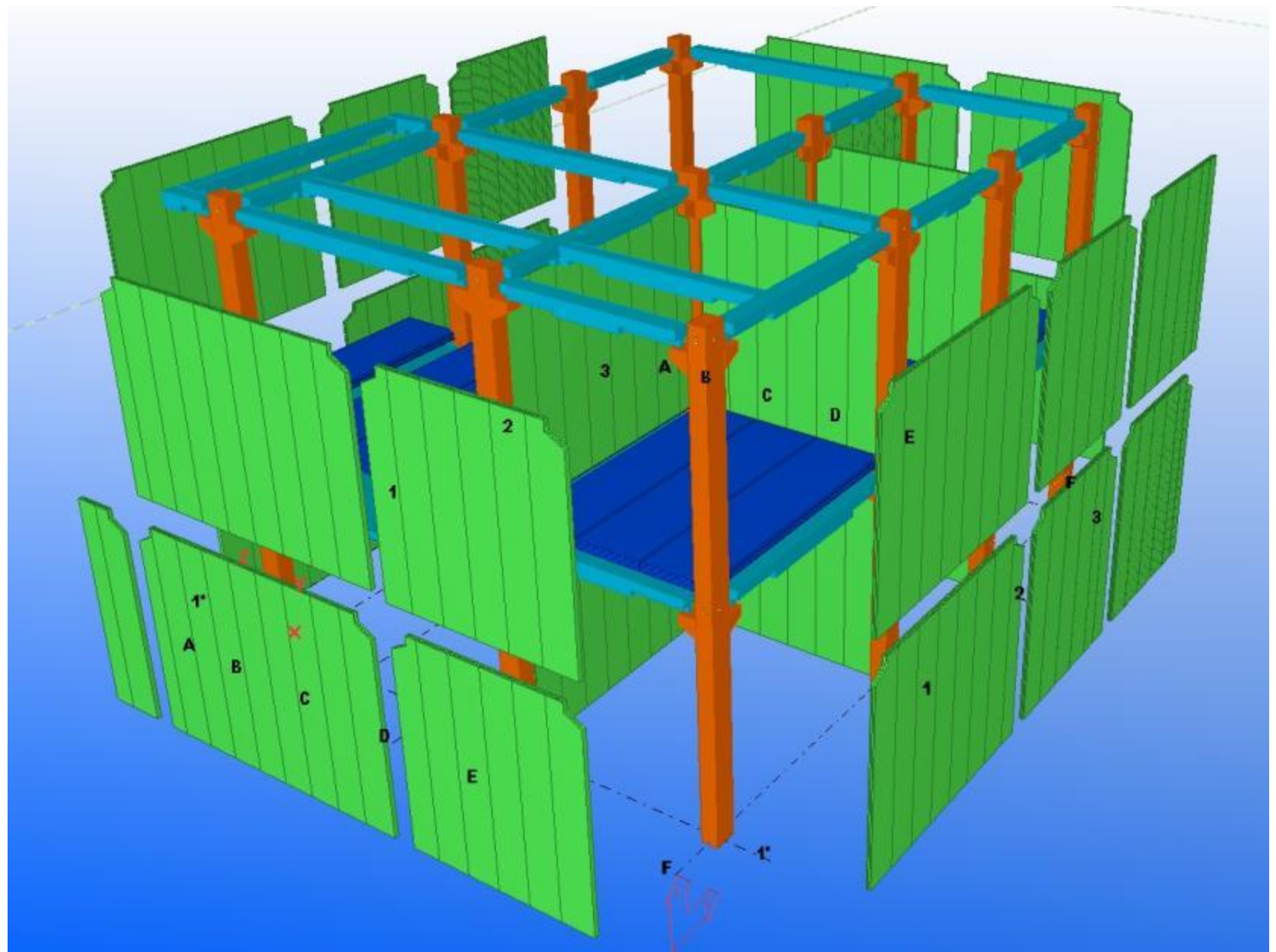


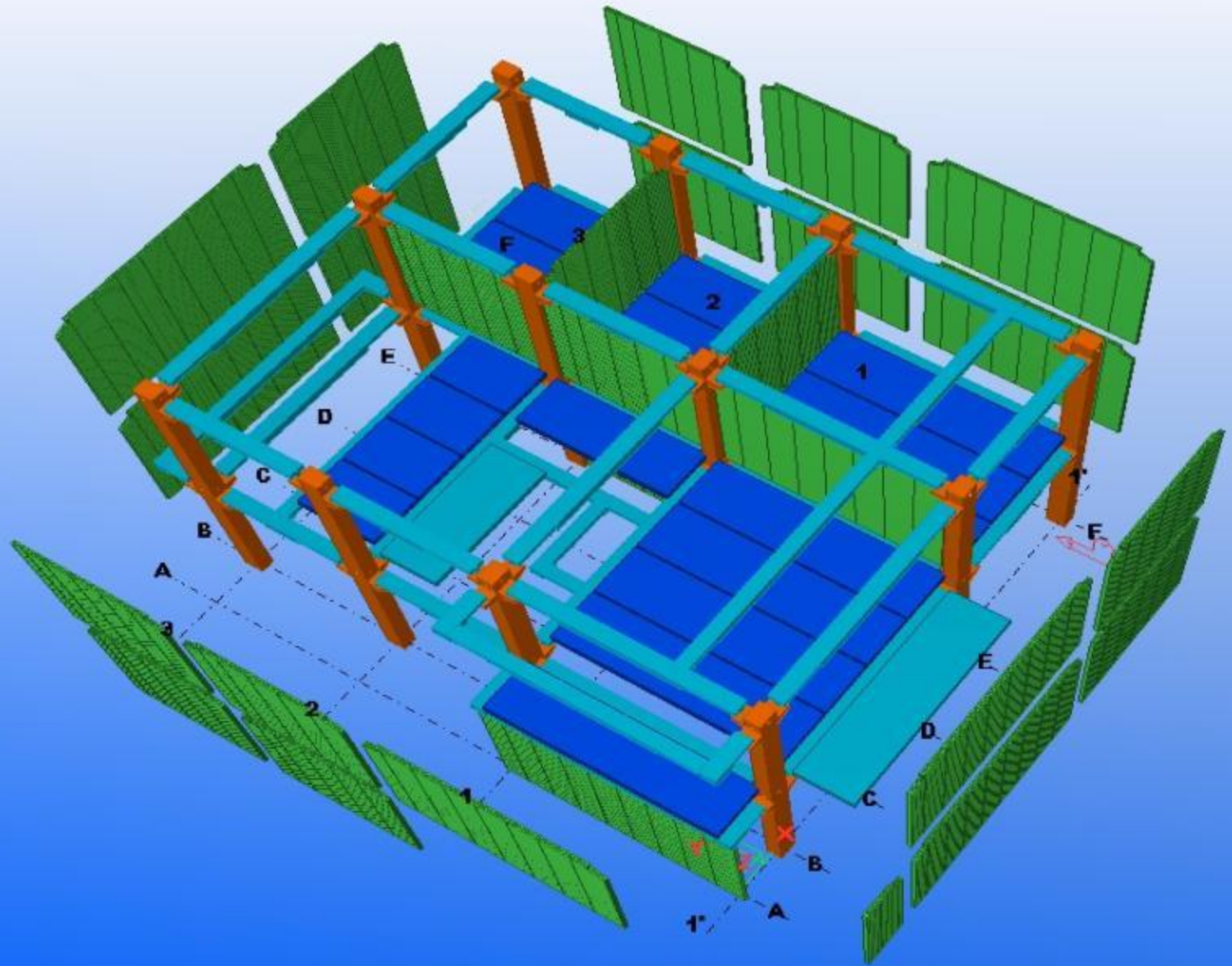


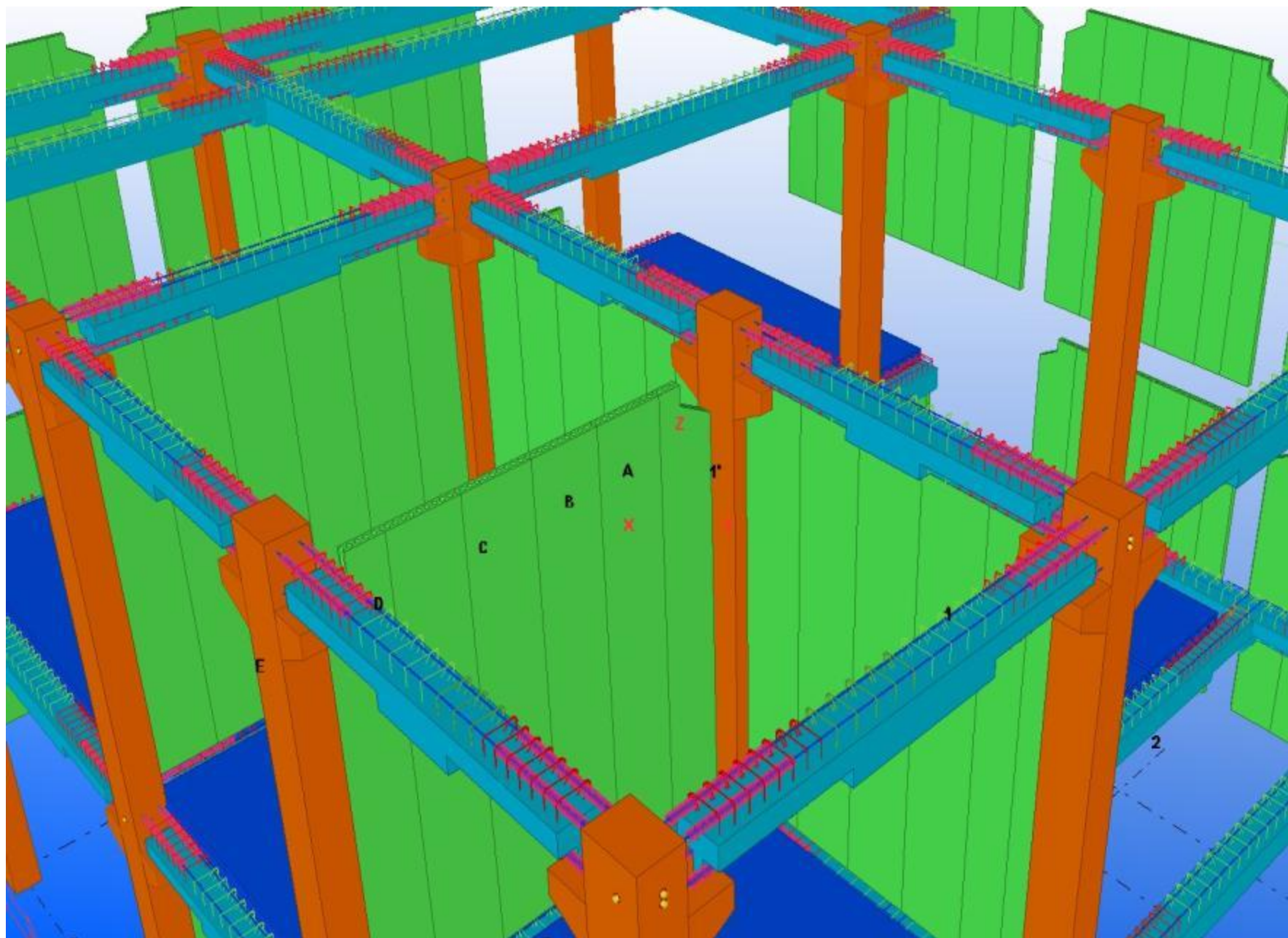


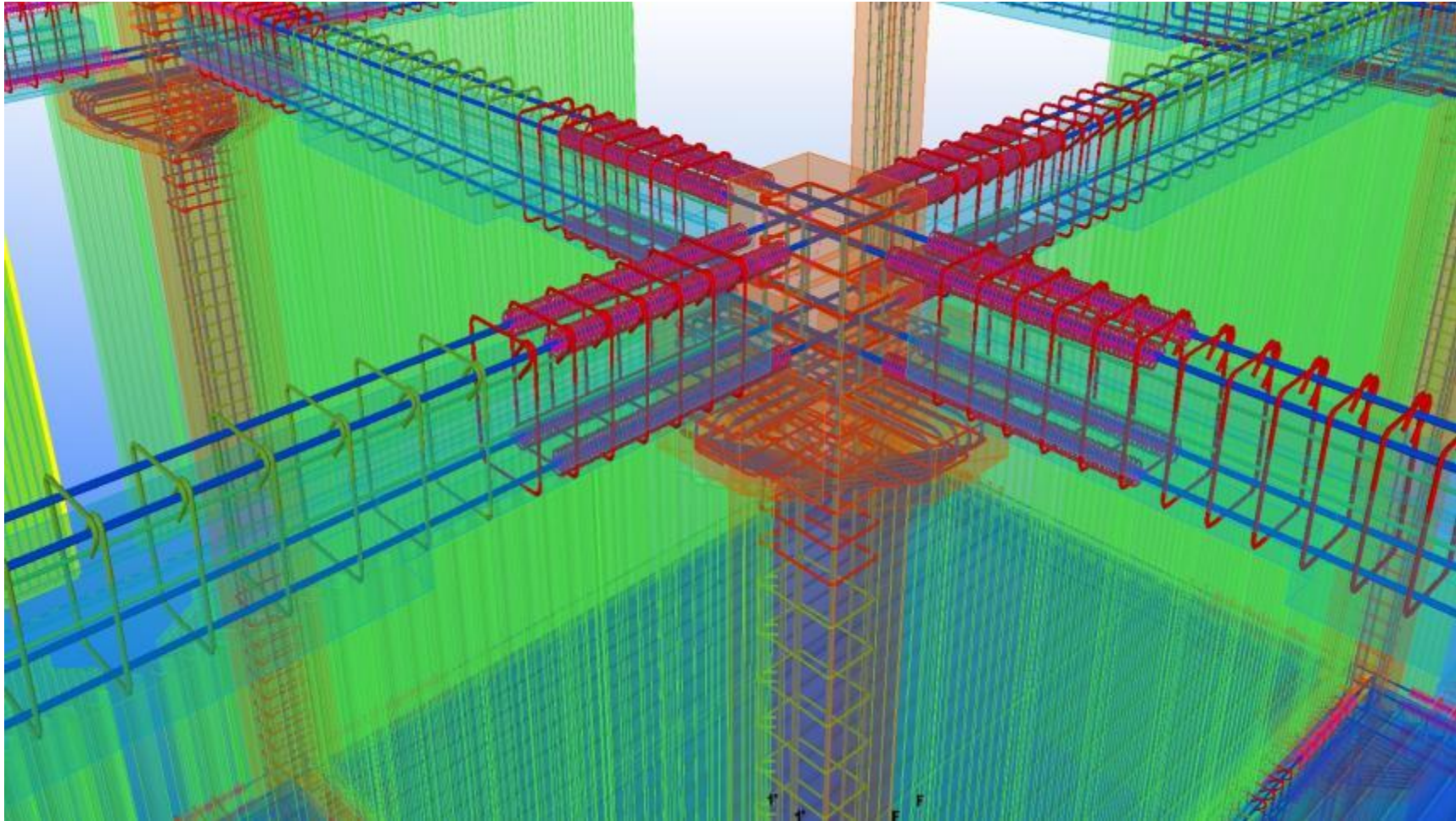








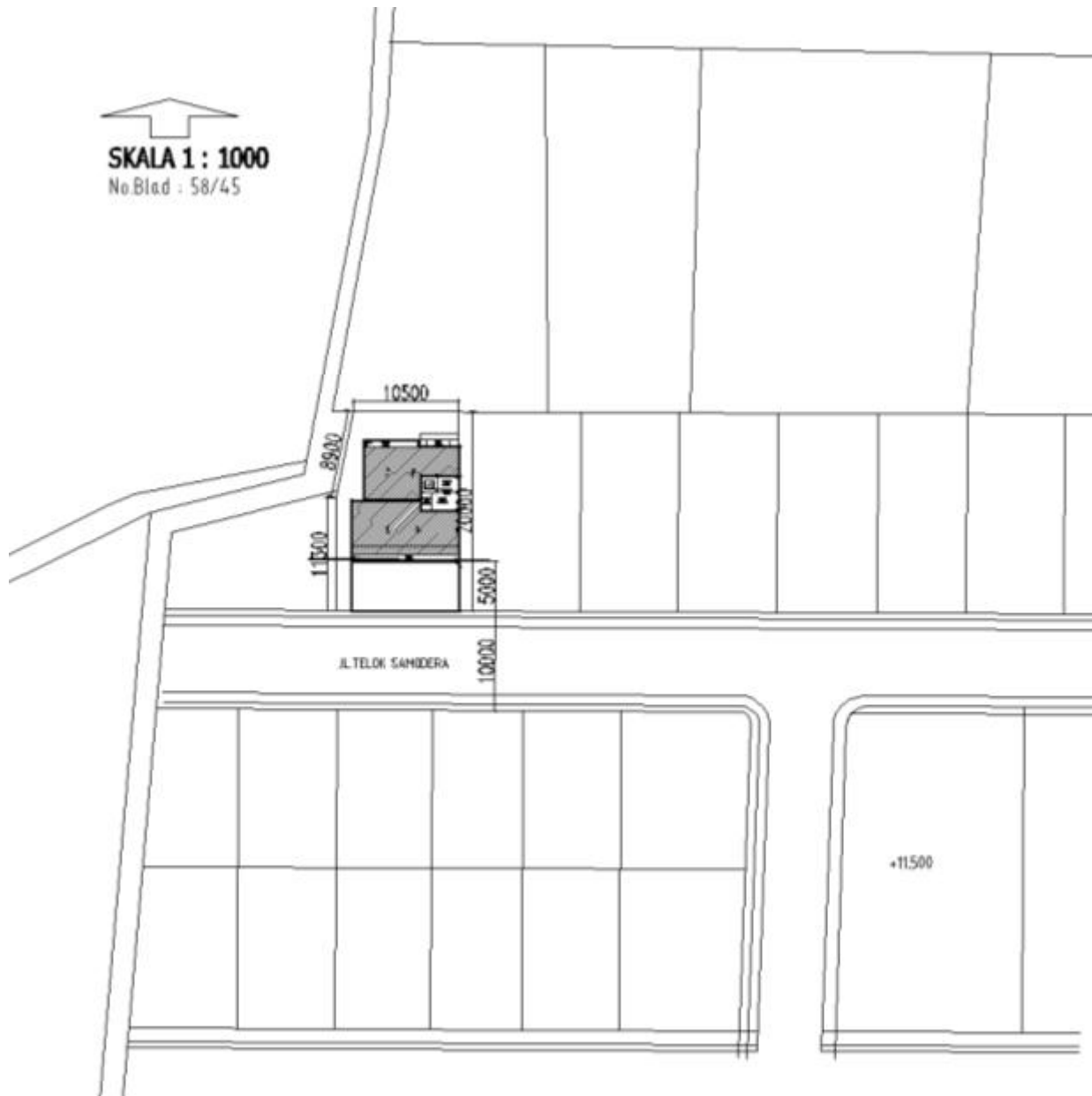






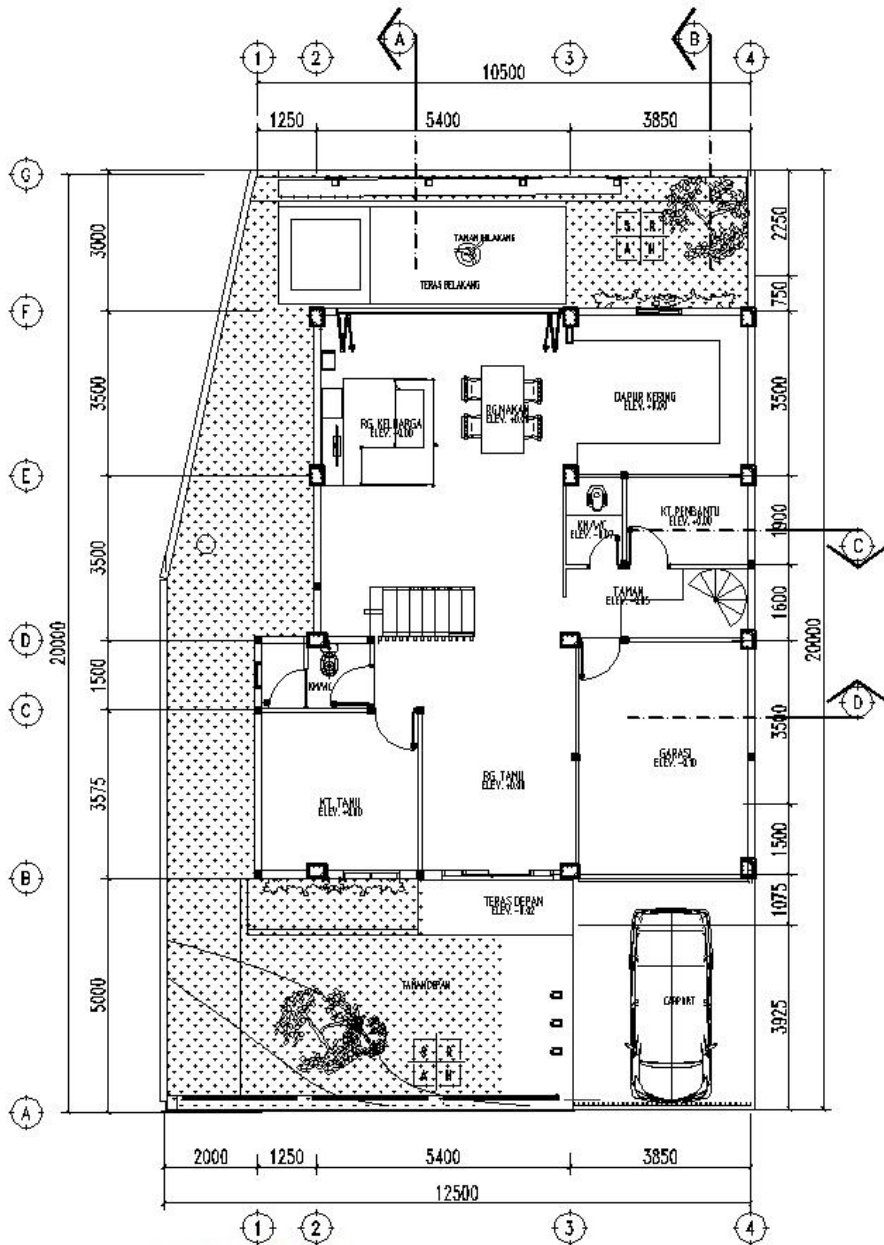
SKALA 1 : 1000

No.Blad : 58/45

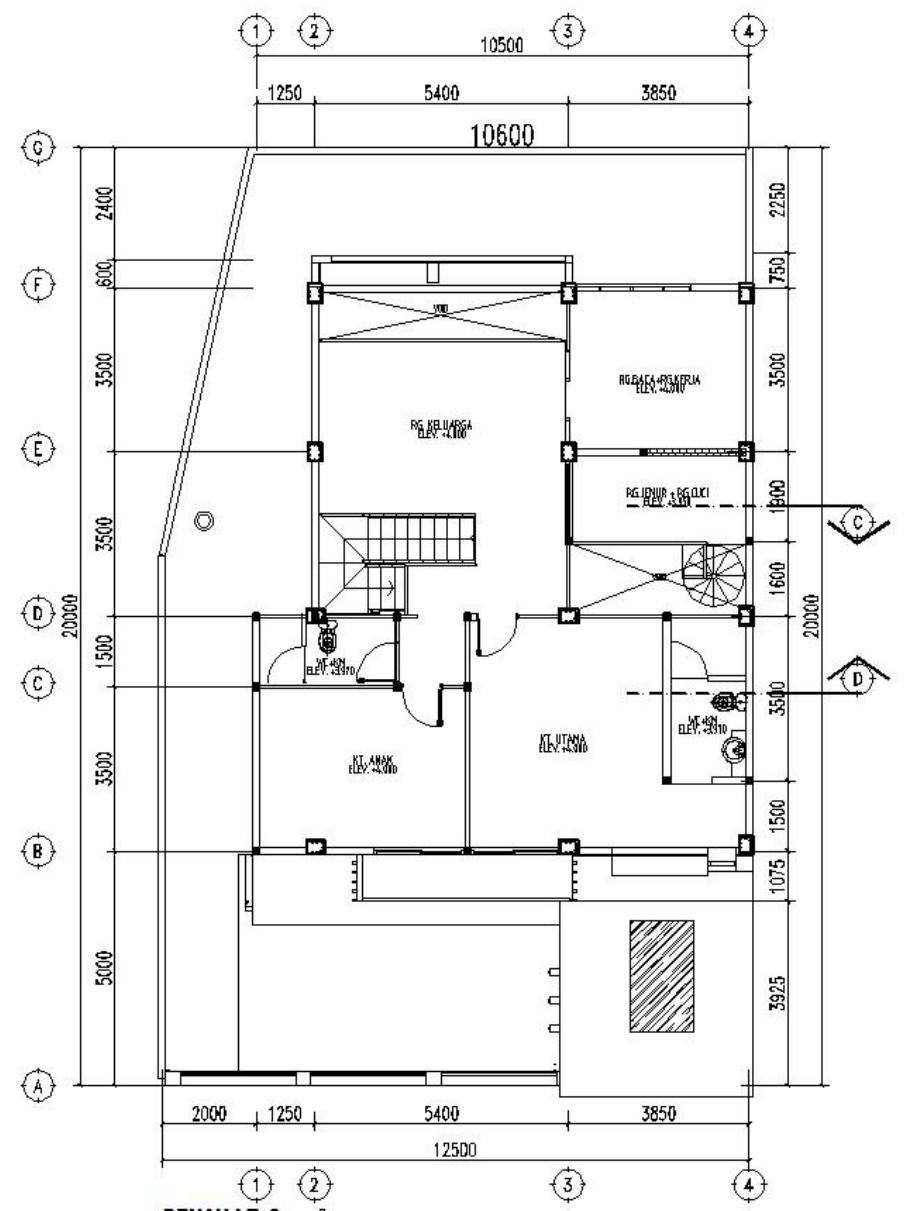


SITE PLAN

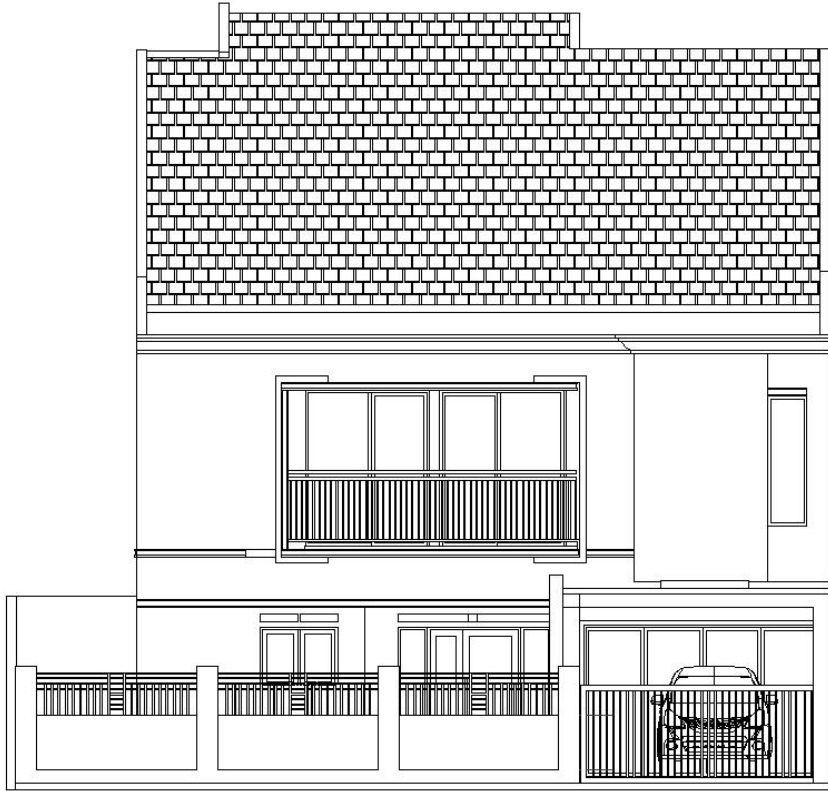
Contoh Penerapan Di
Rumah Duren Sawit



DENAH LT. DASAR
SKALA 1:100

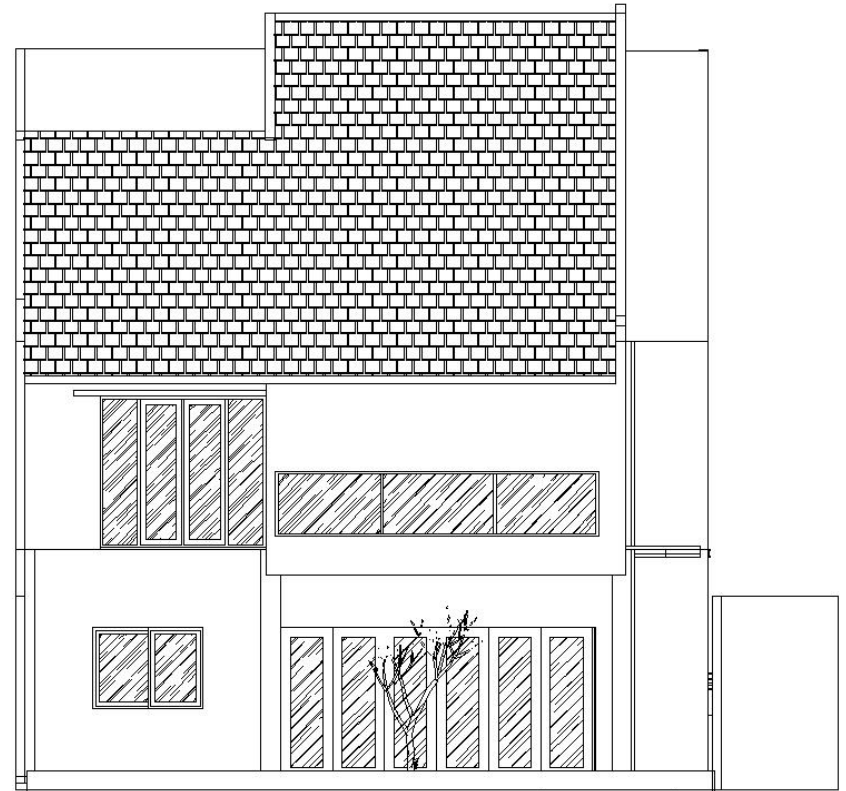


DENAH LT. 2
SKALA 1:100



TAMPAK DEPAN

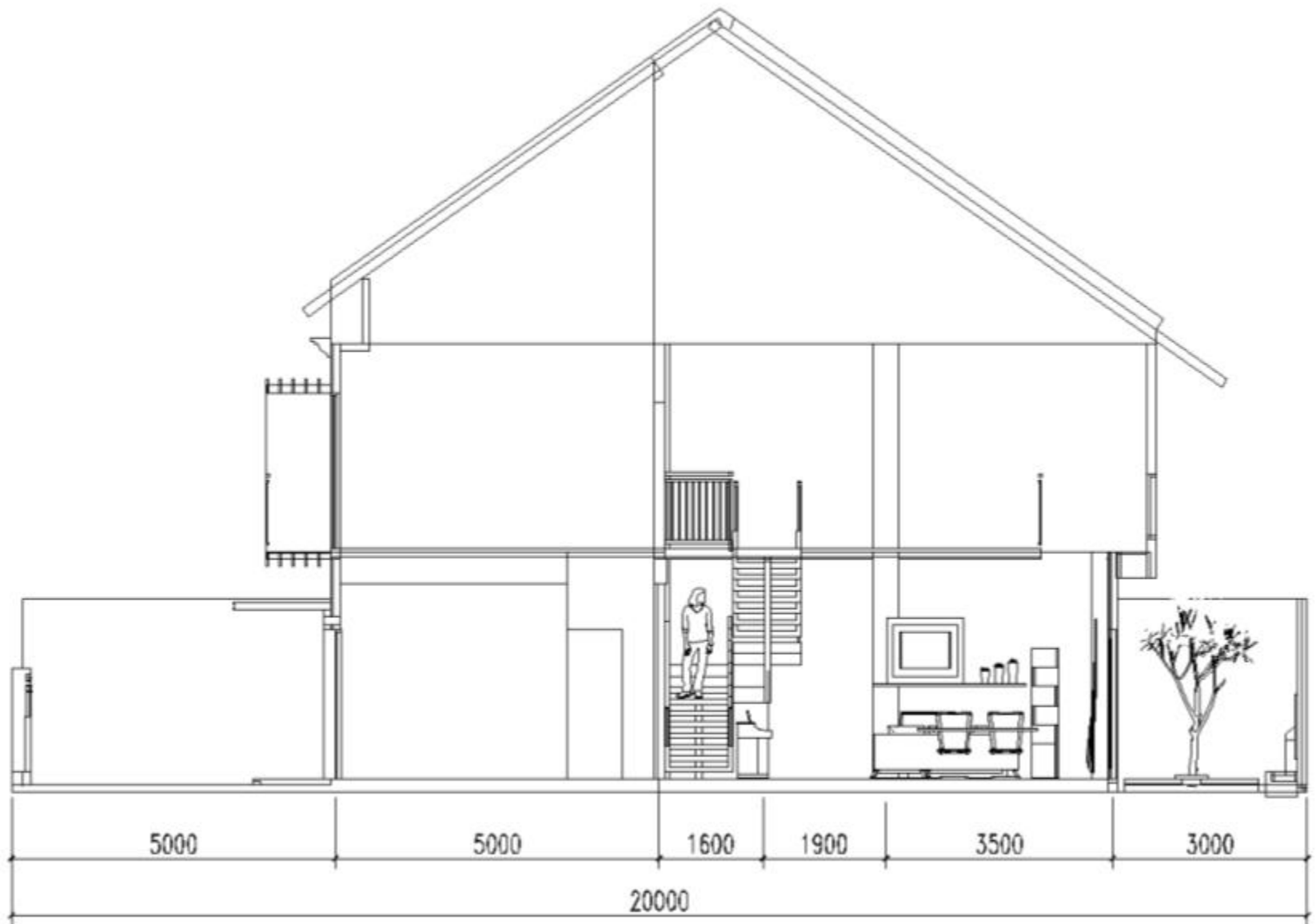
SKALA 1: 100



TAMPAK BELAKANG

SKALA 1: 100

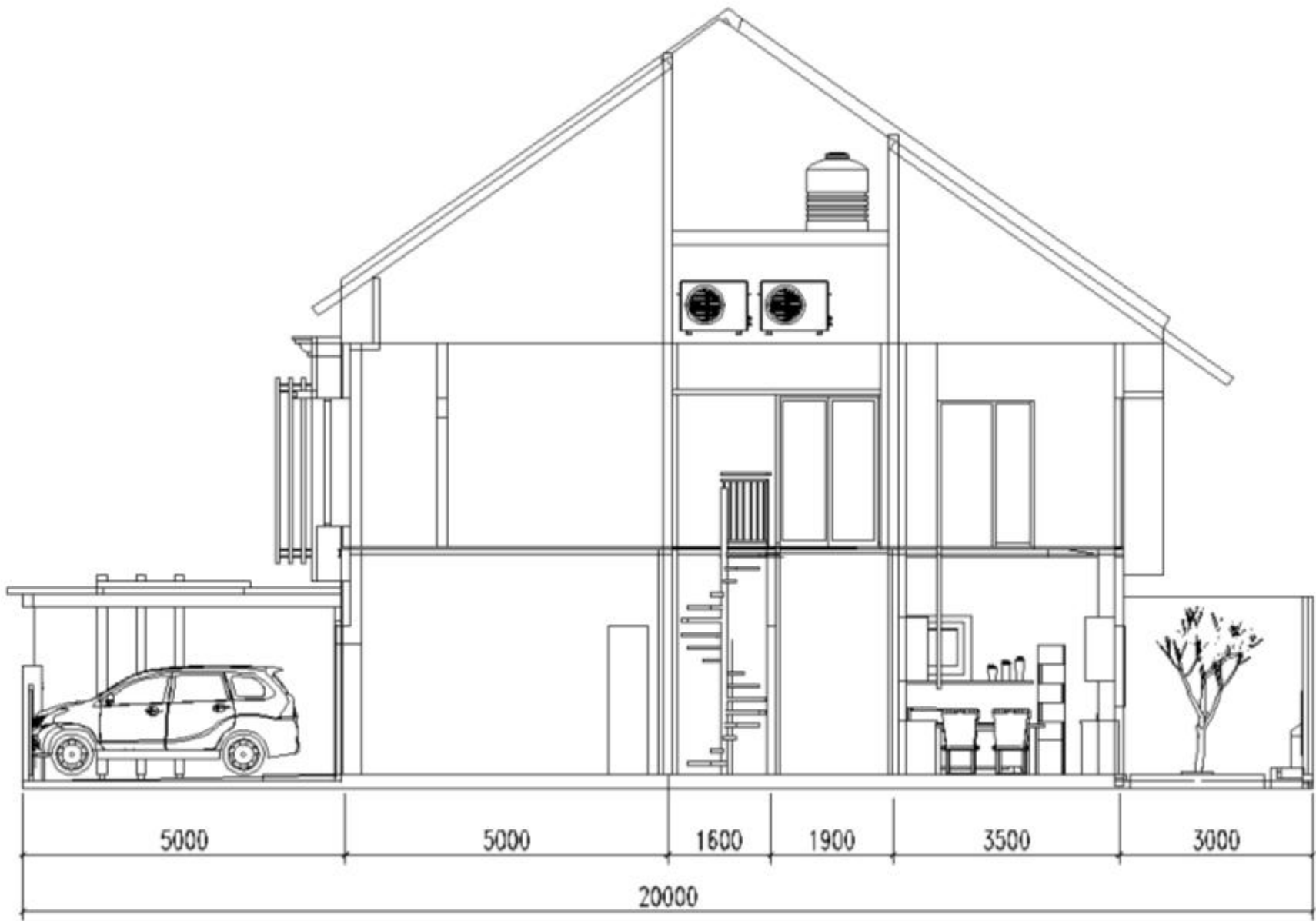




POTONGAN-A

SKALA 1: 100

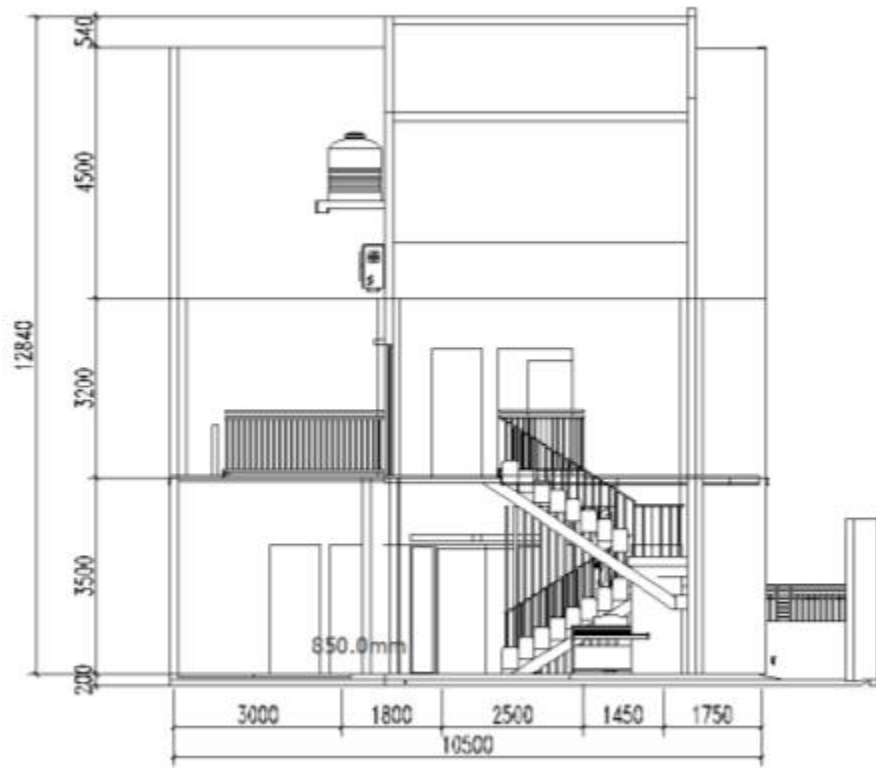




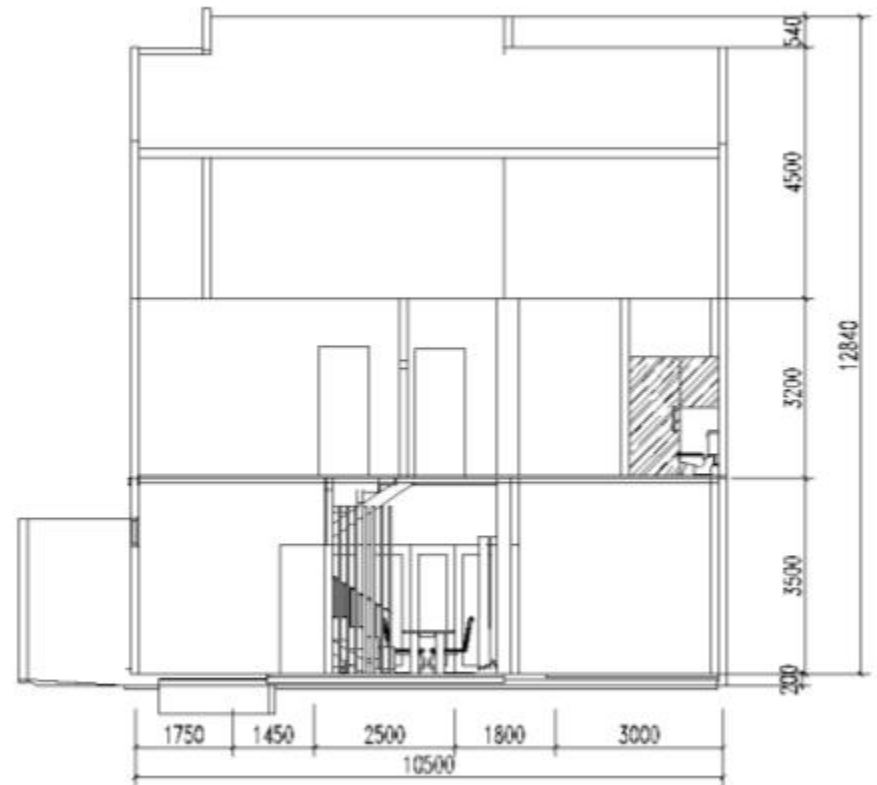
POTONGAN-B

SKALA 1: 100



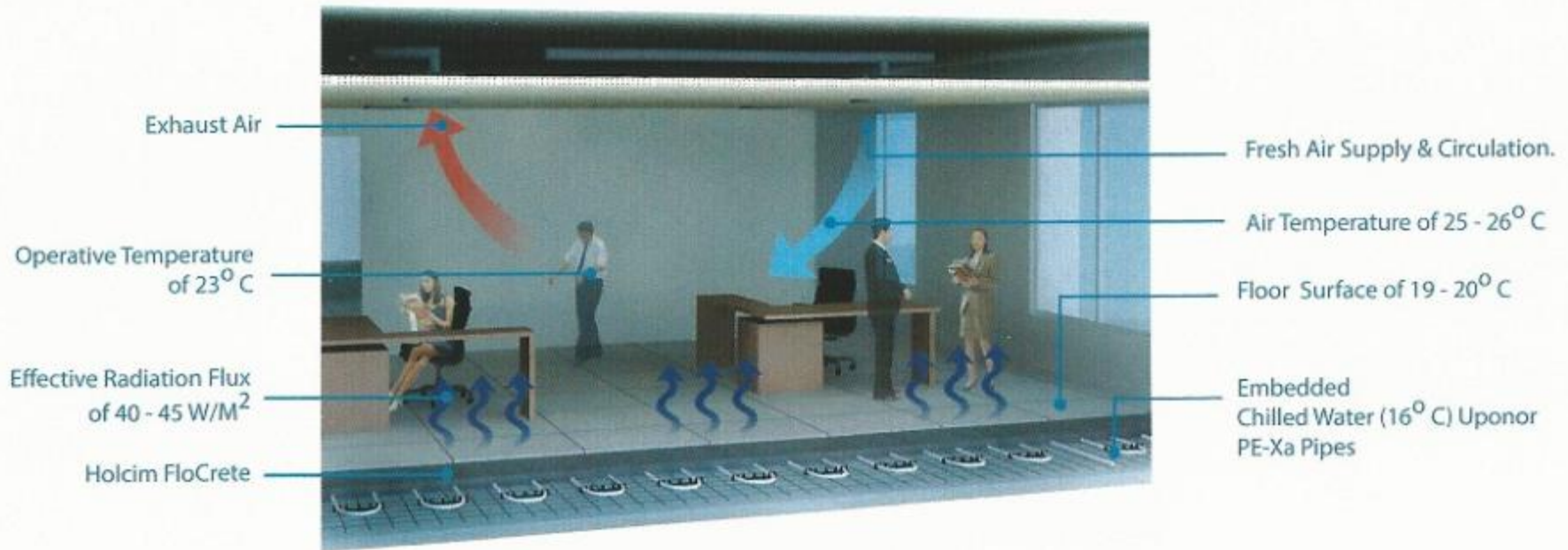


POTONGAN-C
SKALA 1:100



POTONGAN-D
SKALA 1:100

Desain Rumah Tapak Prefab 2015



Paket Hijau

Sistem pendingin udara dari lantai : hanya mendinginkan udara secukupnya sampai ketinggian tertentu. Akan lebih hemat energy operasional dibanding sistem pendingin konvensional yang dipaksa mendinginnkan seluruh ruangan dari atas

Desain Rumah Tapak Prefab 2015

1. ICS – Underfloor Cooling

Underfloor cooling system using Uponor PE-Xa pipes embedded in Holcim FloCrete floor structure. This system can provide cooling output upto 42W/m² with approximate surface temperature of 20^o C



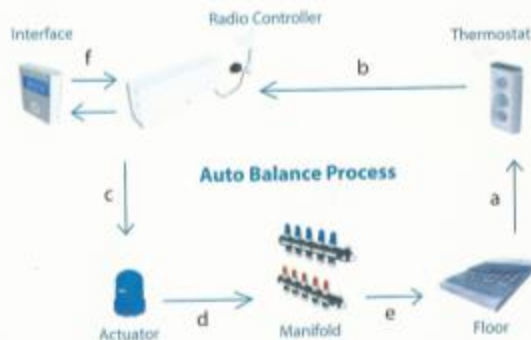
2. ICS – Manifold

Uponor manifold is a central stations that are used to control water distribution and temperature for underfloor cooling system. The modular system allows combinations of 2 to 12 loops with each loop for approximately 100m length pipe – provides flexibility in determining cooling zones.



3. ICS – Smart Control

The individual room temperature control offers a selection of components which can be combined to suit the widest range of requirement. They offer a convenient way of regulating the temperature in individual rooms or larger zones.



- Actual room operative temperature will be detected by room thermostat.
- Operative temperature and set point temperature will be sent regularly to radio controller.
- Radio controller send the order to the actuator.
- Actuator will open or close the manifold, or regulate at certain mass flow.
- Water mass flow at the pipes loop will regulate the room temperature.
- The interface displays setpoint & actual room temperatures and function of valve & pump. It can cover up to 3 radio controllers and have special features of holiday mode, assignment of room names, etc.



**REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN SENDIRI
PAKET CANTIK**

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH (Rp)	KET.
----	------------------	----------------	------

I	PERSIAPAN UMUM	40,111,522.21	
A	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	54,113,230.12	
B	PEKERJAAN STRUKTUR LT.DASAR	253,822,835.95	
C	PEKERJAAN STRUKTUR LT.2	45,644,682.43	
D	PEKERJAAN ARSITEK LT.DASAR & LT.2	548,350,517.73	
E	PEKERJAAN MEKANIKAL	48,282,360.05	
F	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	30,311,435.51	
G	TAMAN	651,000.00	

Sub Jumlah	1,021,287,584.00
PPn 10 %/Jasa kontraktor	102,128,758.40
Total	1,123,416,342.40
Pembulatan	1,123,410,000.00

luas bgn 244.50 m2

harga 4,594,723.93 /m2

**REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN SENDIRI
PAKET HIJAU**

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH (Rp)	KET.
----	------------------	----------------	------

I	PERSIAPAN UMUM	40,111,522.21	
A	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH	54,113,230.12	
B	PEKERJAAN STRUKTUR LT.DASAR	253,822,835.95	
C	PEKERJAAN STRUKTUR LT.2	45,644,682.43	
D	PEKERJAAN ARSITEK LT.DASAR & LT.2	548,350,517.73	
E	PEKERJAAN MEKANIKAL	48,282,360.05	
F	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	206,764,092.38	
G	TAMAN	651,000.00	

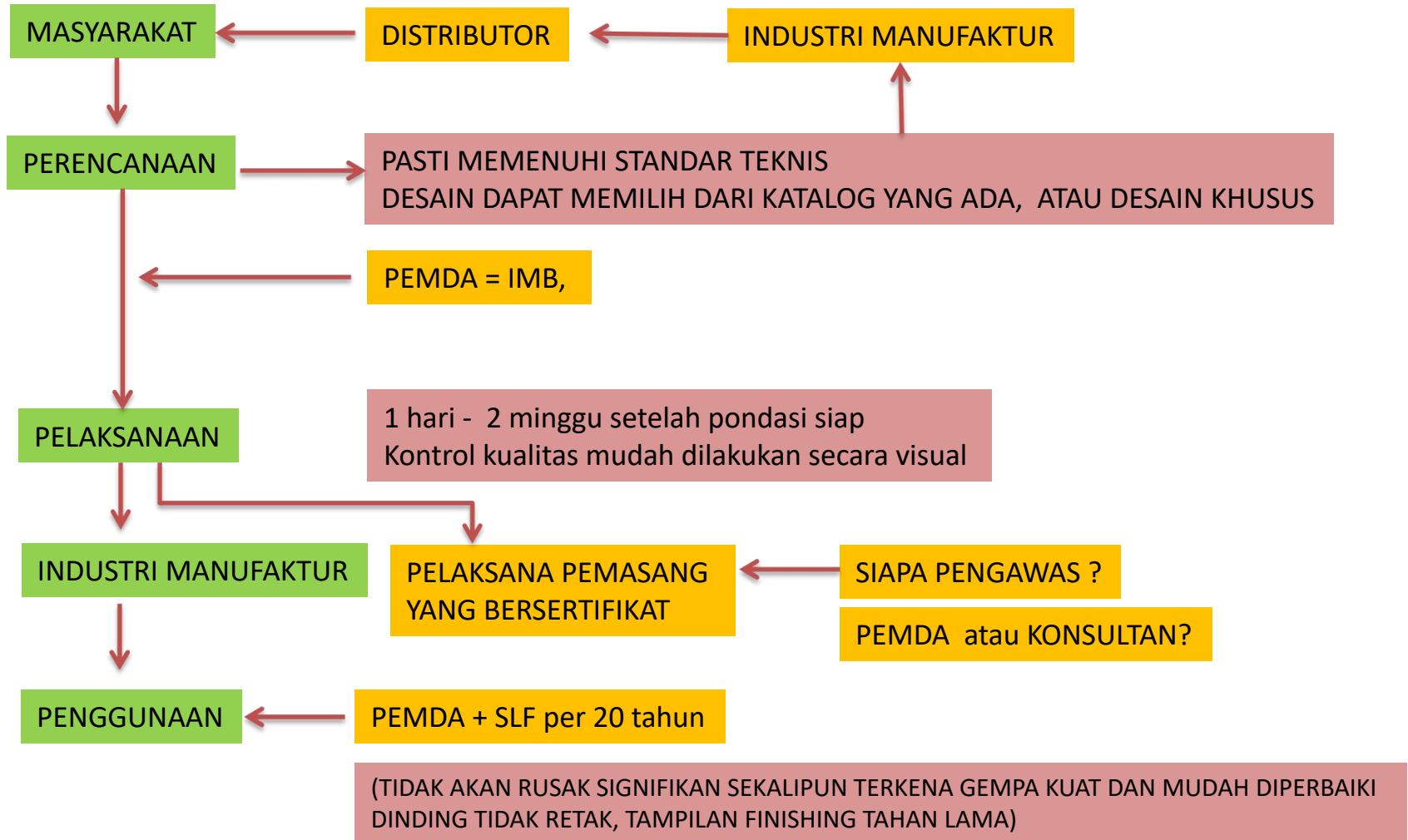
Sub Jumlah	1,197,740,240.87
PPn 10 %/Jasa kontraktor	119,774,024.09
Total	1,317,514,264.96
Pembulatan	1,317,510,000.00

luas bgn 244.50 m2

harga 5,388,588.96 /m2

RANTAI PASOK PENGADAAN RUMAH DENGAN INDUSTRI MANUFAKTUR

SWADAYA (BIAYA SENDIRI)

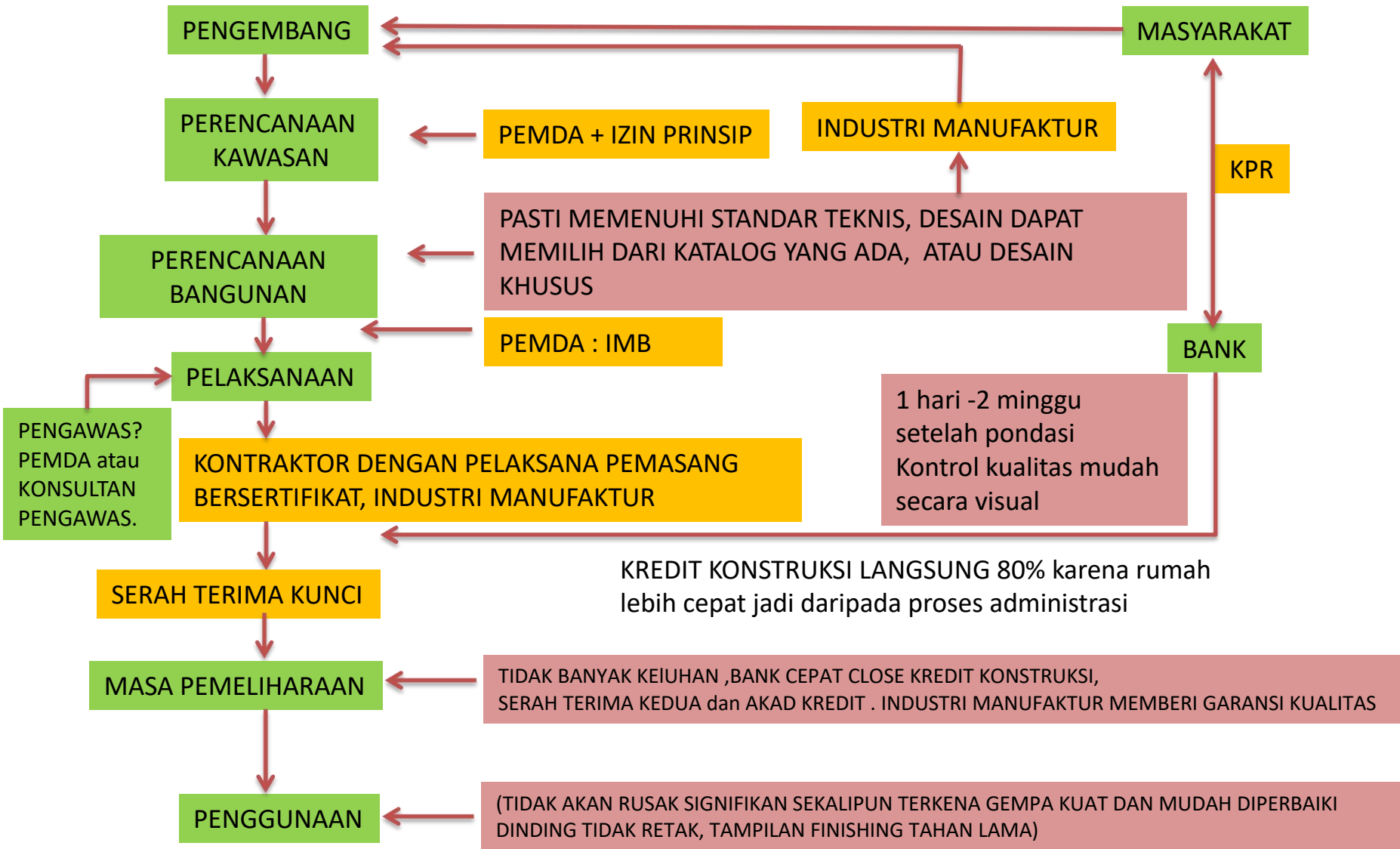


RANTAI PASOK PENGADAAN RUMAH DENGAN INDUSTRI MANUFAKTUR

SWADAYA (BIAYA KREDIT)



RANTAI PASOK PENGADAAN RUMAH DENGAN INDUSTRI MANUFAKTUR FORMAL



PENUTUP

- Program Percepatan Pembangunan Perumahan 'Sejuta Rumah' 2015-2019 memerlukan teknologi terobosan untuk mendapatkan kualitas yang baik dan waktu delivery yang cepat
- Industri pracetak dan prategang adalah industri yang cocok dengan kebutuhan tersebut, dan saat ini didorong Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat untuk dapat diterapkan minimal 30% pangsa pasar konstruksi nasional
- Industri pracetak dan prategang telah mengembangkan sistem untuk rumah tapak yang tahan gempa, berkualitas, dapat diproduksi massal secara cepat dan ekonomis
- Produk ini diharapkan dapat memasyarakat dengan baik, sehingga masyarakat dapat memperoleh alternatif rumah yang berkualitas

Penutup

- Langkah selanjutnya
 - Koordinasi pada precaster dalam mempersiapkan bahan untuk
 - Demo di Concrete Show 28 Oktober 2015
 - Bahan komponen untuk pelatihan tukang precast di PNJ
 - Demo pembangunan rumah untuk REI
 - Menyiapkan kapasitas produksi untuk program sejuta rumah
 - Audiensi ke Dirjen Penyediaan Perumahan
 - Melaporkan kegiatan demo di Concrete Show
 - Melaporkan kesiapan untuk mendukung program rumah khusus, rumah subsidi, rumah formal, dan rumah swadaya
 - Meminta jadi saksi MOU REI – AP3I
 - Membuat MOU dengan REI untuk pengadaan komponen pracetak untuk rumah subsidi dan rumah formal