



MERETAS ASA DI RUMAH BARU

BANGUNAN PRECAST UNTUK KMTS



MERETAS ASA DI RUMAH BARU

BANGUNAN PRECAST UNTUK KMTS

MERETAS ASA DI RUMAH BARU

BANGUNAN PRECAST UNTUK KMTS

Editor:

Sawariyanto

Penulis:

**Hermawan Ardiyanto
Joko Sumiyanto**

Kontributor:

**Kemal Yahya Fardianto
Aryadhatu Dhaniswara**

Art Director:

Nanok Tunarno

Desain & Layout:

Naturatama Desain

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau
seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan pertama, Februari 2020
© Precast & Concrete Institute (PCI)

ISBN 978-623-90374-1-3

Hak Cipta & Diterbitkan Oleh :
Precast & Concrete Institute (PCI)
d/a PT Inti Beton
Jl. Kabupaten No.99, Nusupan, Trihanggo, Gamping,
Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55291



DAFTAR ISI

1

Kalau Tidak Dipecahkan Ruyung, Manakan Dapat Sagunya › 11

2

Jalan Panjang Menuju Lembaran baru › 19
Aktivis di Hunian Sementara › 19
Beragam Kegiatan dari Masa ke Masa › 25
Perkembangan Rencana Pembangunan › 36
Pertimbangan Penggunaan Beton Pracetak › 40
Membawa Teknologi Beton Pracetak ke Kampus › 41
Mendorong Studi Lebih Lanjutan Teknologi Beton Pracetak › 43

Box 1 : *Mimpi Buruk Bebeng* › 31
Box 2 : *Wawancara Mursyid Suyadi* › 38

3

Adu Konsep Anak Muda › 47
Hijau dan Hemat Energi Wajib Hukumnya › 54
Desain Terintegrasi Menjadi Pilihan › 58
Modifikasi Konsep Sang Juara › 66
Anak Muda Terlibat Hingga Konstruksi › 68

Box : *Wawancara Dandung Sri Harninto* › 52

4

Rekayasa Menjaga Mutu Beton Pracetak › 73
Memahami Detail Perencanaan fisik (DED) › 78
Desain Alat Cetak (*Moulding*) › 82
Pembuatan *Mockup* › 84
Pembuatan Campuran Beton (*Job Mix*) › 85
Pengendalian Mutu › 87

Box 1 : *Detail Desain Harus Aplikatif* › 76
Box 2 : *Wawancara Hermawan Ardiyanto* › 90

5

Konstruksi Cepat Minim Kendala › 93
Separuh Permasalahan Selesai di Pabrik › 96
Cermat Agar Sambungan Presisi › 99
Memangkas Waktu Konstruksi › 102
Evaluasi Versi Pertama › 106

Box 1 : *Spircon Mengikat Sambungan* › 100
Box 2 : *Wawancara Lutfi Faisal* › 110

6

Dayung Sudah Di Tangan, Sampan Sudah Di Air › 113
Menerapkan Konsep Gedung Berwawasan Lingkungan › 118
Rumah Kaum Milenial › 125
Menunjukkan Hubungan Harmonis Alumni dan Mahasiswa › 126
Meningkatkan Motivasi Berkarya › 128
Meningkatkan Kebanggaan almamater › 130

Box 1 : *Anugrah Banyu Langit* › 122
Box 2 : *Wawancara Ali Awaluddin* › 132
Box 3 : *Wawancara Ketua KMTS* › 134





MERETAS ASA
DI RUMAH BARU

BANGUNAN PRECAST UNTUK KMTS

Pra.

Syukur kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, gedung pusat kegiatan mahasiswa yang tergabung dalam Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil (KMTS), Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan (DTSL), Fakultas Teknik (FT), Universitas Gadjah Mada (UGM), akhirnya bisa diselesaikan dan bisa digunakan. Ini tentu keberhasilan yang cukup membanggakan, karena setidaknya ada tiga hal yang bisa kita jadikan catatan.

Pertama gedung ini adalah bangunan kegiatan mahasiswa yang termegah untuk tingkat departemen. Dibeberapa perguruan tinggi lain di Indonesia, mungkin saja ada gedung aktivitas mahasiswa yang semegah ini, akan tetapi biasanya bangunan tersebut berada di tingkat universitas atau setidaknya level fakultas. Sementara gedung tiga lantai ini dibangun untuk kegiatan mahasiswa pada tingkat departemen.

Sedangkan yang ke-dua, keberhasilan pembangunan gedung ini menunjukkan sinergi yang baik antara alumni dan mahasiswa. Bagaimanapun juga untuk mendorong keberhasilan para mahasiswa membutuhkan dukungan dari berbagai pihak. Tidak hanya para orangtua atau guru saja, alumni juga memberi pengaruh yang cukup besar. Harmonisasi hubungan antara alumni dan mahasiswa benar-benar tercermin dengan keberhasilan membangun gedung ini.

Catatan selanjutnya dan yang tidak kalah pentingnya adalah gedung ini dibangun dengan menggunakan teknologi beton pracetak/prekes. Ini sejalan dengan keinginan pemerintah, untuk mendorong pembangunan gedung dengan menggunakan komponen-komponen beton pracetak. Penggunaan prekes ini sangat mendukung program-program pemerintah untuk mengejar pembangunan infrastruktur, dalam waktu yang relatif lebih cepat. Tidak hanya masalah waktu, penggunaan beton pracetak ini juga lebih berwawasan lingkungan dibanding dengan pembangunan secara konvensional/monolit.

Membangun Gedung KMTS, dengan menggunakan prekes tentu memiliki makna tersendiri. Disamping lebih memperkenalkan prekes ini ke perguruan tinggi, juga memacu kalangan akademisi untuk terus mengembangkan teknologi ini. Harapannya, tentu saja agar kalangan universitas bisa lebih mendorong penggunaan beton pracetak, sekaligus melakukan riset-riset untuk kemajuan teknologi ini.

Tiga hal tersebut merupakan catatan penting yang bisa dijadikan pembelajaran bagi kalangan mahasiswa, akademisi dan alumni, Teknik Sipil UGM. Karena itu penerbitan buku “Meretas Asa di Rumah Baru” ini, sangat mendukung untuk merekam beberapa coretan tersebut, tidak saja untuk merangkum sejarah pendirian gedung dan kegiatan yang ada di KMTS, akan tetapi juga menjadi sumber ilmu bagi orang-orang yang ingin mengetahui teknologi prekes dalam pembangunan gedung ini.

Secara runtut buku ini membeberkan proses pembangunan gedung baru KMTS. Dibagian awal diungkapkan secara ringan sejarah awal aktivitas-aktivitas di KMTS, serta kondisi ruangan tempat beraktivitas dari tahun ke tahun, hingga akhirnya diputuskan untuk membangun gedung tersebut. Selanjutnya diikuti dengan proses pembangunan fisik gedung, pada bagian ini disampaikan hal-hal yang berkenaan dengan teknis pembangunan dan sedikit lebih berat. Sedangkan bagian penutup adalah harapan bahwa gedung ini bisa mendorong semangat bagi mahasiswa untuk lebih berprestasi lagi, mengingat fasilitas yang diberikan sudah semakin memadai.

Semoga buku ini dapat memberikan informasi bagi masyarakat umum, khususnya para alumni dan mahasiswa teknik sipil UGM di tahun-tahun yang akan datang, mengenai sejarah pembangunan Gedung KMTS ini.

Yogyakarta, Januari 2020



KALAU TIDAK DIPECAHKAN RUYUNG, MANAKAN DAPAT SAGUNYA

Peribahasa Melayu, Kalau Tidak Dipecahkan Ruyung, Manakan Dapat Sagunya, yang berarti sesuatu kejayaan tidak akan dicapai tanpa usaha, tampaknya pas diberikan dalam upaya bersama untuk membangun Gedung Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil (KMTS), Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan (DTSL), Fakultas Teknik (FT), Universitas Gadjah Mada (UGM) ini. Usaha untuk terus menerus mendorong mahasiswa Teknik Sipil UGM agar bisa meningkatkan kualitas dan kemampuannya, memang harus terus menerus didukung.

Membangun gedung yang bisa dipakai secara aman, nyaman dan memadai, adalah bagian dari upaya memfasilitasi para mahasiswa untuk bisa berkegiatan dengan leluasa dan efektif. Ini penting, mengingat sudah puluhan tahun mereka melakukan aktivitas di tempat-tempat yang jauh dari kata layak. Pengalaman para alumni yang beberapa tahun menjadi mahasiswa, merasakan betapa sulitnya bergerak dan melakukan kegiatan tanpa memiliki sekretariat yang memadai.

Inilah yang menyebabkan **Hermawan Ardiyanto** dan **Dandung Sri Harninto**, alumni Teknik Sipil UGM angkatan 1990, berencana untuk membangun Gedung Sekretariat KMTS, bagi mahasiswa. Tak hanya luntang-lantung mengajak teman-temannya alumni untuk berperan dalam pembangunan, mereka juga berencana untuk melibatkan mahasiswa dalam mendesain gedung ini. Untuk itu mereka berinisiatif menyelenggarakan kompetisi mendesain Gedung KMTS. Beberapa kali mereka mematangkan rencana tersebut dengan menghubungi beberapa alumni lainnya.

Gayung bersambut, ketika Keluarga Alumni Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada (Katsgama) terbentuk, **Mursyid Suyadi**, sebagai ketua, dan beberapa orang jajaran pengurus, mendukung penuh ide mereka. Selanjutnya, Katsgama mengambil alih kegiatan ini sekaligus menunjuk **Dandung** sebagai ketua panitia pembangunan gedung tersebut. Beberapa pengurus Katsgama sepakat untuk ikut mendorong penyelesaian gedung ini seperti **Wijayanto Samirin, Sitta Farida, Hernita Nasir, Ari Wibowo, Tri Joko Samiyono, Pasek Senjaya** dan lain-lain, mereka bergerak untuk menyelesaikan gedung itu. Diantaranya dengan mengadakan acara pengumpulan dana untuk pembangunan Gedung KMTS.

Dukungan juga diberikan oleh para pengajar di DTSL, mereka menyambut gembira inisiatif pembangunan Sekretariat KMTS. Melalui Joko Sujono dan Ali Awaludin, Ketua dan Sekretaris DTSL, FT, UGM, komunikasi dengan Katsgama pun berlangsung dengan mesra. Meski tak selalu mulus, kerjasama dalam mensukseskan pembangunan berjalan sebagaimana mestinya. Beberapa kali Joko, Ali, dan pengajar DTSL lainnya memberikan gagasan-gagasan mereka mengenai pembangunan gedung ini.

Disisi lain, KMTS tentu saja mendukung dan menanti-nanti pembangunan gedung ini. Mengingat sudah berpuluh-puluh tahun mereka selalu beraktivitas di tempat yang sederhana. Terakhir, mereka bahkan tak memiliki ruang sama sekali, karena sekretariat mereka dipakai untuk lahan pembangunan Gedung Bahan Konstruksi Teknik. Karena itu mereka sangat berharap banyak dari upaya-upaya yang dilakukan oleh kakak-kakaknya.

Tidak seperti bangunan konvensional biasa, Gedung KMTS ini dibangun dengan menggunakan beton pracetak. Teknologi ini tentu belum banyak digunakan di bangunan-bangunan di Indonesia. Harapannya tentu saja para mahasiswa bisa langsung belajar ketika proses pembangunan berjalan.



Apalagi, **Hermawan Ardiyanto**, yang juga memproduksi prekes/beton pracetak, mendukung penuh dengan menyumbangkan kebutuhan prekes untuk gedung ini. Mantan Pemimpin Umum Clapeyron, Majalah Teknik Sipil UGM, ini, juga memberikan kesempatan seluas-luasnya bagi mahasiswa yang mau belajar ke pabriknya, mempelajari proses pembuatan beton pracetak untuk Gedung KMTS.

Tidak hanya di pabrik, pelaksanaan di lapangan pun, panitia pembangunan membuka pintu lebar-lebar bagi mahasiswa untuk melihat proses pembangunan secara langsung. Bahkan **Joko Sumiyanto** yang menjadi pimpinan di lapangan, meminta para insinyur yang bertugas di lapangan untuk meladeni mahasiswa yang bertanya berkenaan dengan proyek yang sedang berjalan. Ini semua dilakukan karena memang panitia berkeinginan agar mahasiswa benar-benar memanfaatkan pembangunan gedung ini sebagai tempat belajar.

Dari proses desain hingga pelaksanaan di lapangan, bahkan dalam acara seremonial peresmian Gedung KMTS ini, mahasiswa dan anak-anak muda memang cukup banyak yang dilibatkan. Ini semua merupakan proses yang disengaja, dimana pembangunan sekretariat

kegiatan mahasiswa ini bisa berdiri dengan megah, salah satunya karena dukungan mahasiswa dan insinyur-insinyur muda. Sebagai gedung yang cukup bergengsi di kalangan mahasiswa, tentu para pengajar dan alumni berharap banyak kepada mahasiswa.

Mereka ingin mahasiswa bisa memaksimalkan penggunaan gedung ini, untuk lebih mengeksplorasi lagi kelebihan-kelebihan yang mereka miliki. Seperti kata **Nizam**, Dekan FT UGM, dia berharap para mahasiswa bisa lebih berkembang lagi dengan adanya gedung baru ini. Saat *soft launching* gedung ini 28 Oktober 2019, **Nizam** sempat berkeliling gedung dan melihat kondisi bangunan yang belum selesai sepenuhnya. Dia juga memuji hubungan yang cukup baik antara alumni dan mahasiswa di DTSL.

Ismu Akbar Sadewo, Ketua KMTS 2018/2019, menyambut dengan gembira selesainya gedung baru ini. Menurutnya kehadiran sekretariat yang lebih besar dan luas ini, tentunya akan bisa menampung mahasiswa lebih banyak, yang ingin mengembangkan diri bersama KMTS. Akbar berharap, kepengurusan KMTS berikutnya bisa memaksimalkan penggunaan gedung baru ini. Ide, gagasan, dan karya-karya yang lebih besar

diharapkan bisa diberikan oleh mahasiswa untuk almamater maupun nusa dan bangsa.

Akbar tentu tak sendirian berharap, semua orang yang punya kaitan dengan Teknik Sipil, UGM, pastilah mempunyai keinginan yang sama. Harapan kampus ini akan menghasilkan orang-orang yang berkualitas, inovatif dan trengginas, benar-benar digantungkan. Memberikan kesempatan untuk membuka jalan bagi pengembangan mahasiswa harus terus menerus dilakukan, tidak hanya oleh para pengajar dan orang tua, akan tetapi alumni juga mengulurkan tangan.

Ikhtiar yang sudah dan akan terus kita lakukan, demi mendukung keberhasilan Mahasiswa Teknik Sipil, UGM, harus dicatat. Ini penting, karena sejarah akan melihat bahwa upaya-upaya bersama terus dilakukan sebagai tanggungjawab untuk membesarkan kampus ini. Tradisi mengulurkan tangan dan mendukung seperti ini harus berkelanjutan. Buku ini kelak akan menjadi pelajaran bagi para mahasiswa maupun alumni, untuk terus bahu membahu, saling membantu demi kemajuan Teknik Sipil, UGM dan kemajuan bangsa.



MERETAS ASA
DI RUMAH BARU

BANGUNAN PRECAST UNTUK KMTS

2



Aktivitas mahasiswa sedang melakukan praktek di lapangan (ryan)

JALAN PANJANG MENUJU LEMBARAN BARU

Aktivis di Hunian Sementara



Suasana di Lobi Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan (ryan)

Pertengahan Januari 2019, suasana petang di kampus Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan (DTSL), Fakultas Teknik (FT), Universitas Gadjah Mada (UGM), terlihat legam. Hujan yang sudah hampir satu jam turun, belum ada tanda-tanda akan berhenti. Tidak bisa beraktivitas di luar, para mahasiswa berjejal memenuhi ruangan-ruangan yang ada di lingkungan Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil (KMTS). Beberapa mahasiswa yang tadinya melakukan kegiatan di ruang tersebut, mulai merasa terganggu. Suasana yang semakin pengap akibat berjubelnya mahasiswa, menjadi penyebabnya.

“Saya keluar dulu, mau ambil nafas sebentar” keluh Anastasyia T Andina, 21 tahun, salah seorang Mahasiswi Teknik Sipil. Perempuan berkulit putih ini, tidak tahan berdesakan di dalam ruangan. Komputer dibiarkan tetap menyala, tulisan yang baru selesai dua paragraf ditinggalkannya begitu saja. Dia memilih bergeser keluar ruangan. “Nanti dilanjutkan lagi kalau ruangan sudah sepi”, ujar Tasya, demikian mahasiswi angkatan 2016 kerap disapa. Sore itu dia sedang sibuk membuat buklet untuk acara Lustrum KMTS.

Sialnya, ketika dia melipir ke arah luar ruangan, teman-temannya justru merangsek masuk. Genangan air hujan ternyata sudah mendekati ruang sekretariat KMTS. Drainase yang ada di halaman meluber, tak mampu menahan limpasan air akibat curah hujan yang semakin tinggi. Beberapa orang mahasiswa berhamburan keluar, mengambil silinder bekas uji beton untuk membuat tanggul darurat, ala kadarnya. Sekedar untuk menahan aliran air masuk ke ruangan.

Letak ruangan sekretariat yang lebih rendah dibandingkan halaman menyebabkan air dengan gampang menerabas hingga ke dalam, terutama di saat-saat hujan lebat seperti ini. Jika tidak dapat ditahan, maka akan menjadi pekerjaan besar para mahasiswa yang beraktivitas di sekretariat. Karena genangan air akan masuk ke dalam ruangan, ini artinya



Sumpek di lapak nan sempit (doc.clapeyron)

mereka harus mengepel dan membersihkan ruangan setelah hujan berhenti.

Memprihatinkan, begitulah gambaran Sekretariat KMTS saat itu. Betapa tidak, ruangan yang disekat-sekat dengan menggunakan gipsum usang yang disana-sini sudah berlubang, itu, kondisinya sangat mengenaskan. Rumah Kita, demikian para mahasiswa menyebut ruangan Sekretariat KMTS, memang masih jauh dari layak. Tempat ini ibarat kapal usang yang bocor dan dipaksa untuk berlayar. Menjadi pusat kegiatan mahasiswa dengan seabrek kegiatan, akan

tetapi tidak didukung oleh fasilitas tempat yang memadai.

Rumah Kita memiliki beberapa ruangan, bagian tengah dipergunakan sebagai gudang penyimpanan properti untuk mendukung Tim Teknik Sipil, jika sedang bertanding dalam suatu even. Tim Suporter ini dinamakan “Civilion”. Disana terdapat lemari sederhana sebagai tempat barang-barang bekas yang biasa mereka pakai. Barang-barang itu bersanding dengan deretan piala, trofi dan plakat penghargaan yang sudah diraih mahasiswa teknik sipil. Seabrek prestasi terekam dalam deretan penghargaan tersebut dari tingkat fakultas hingga penghargaan di tingkat nasional. Bahkan juga terdapat penghargaan ditingkat internasional seperti prestasi menjuarai “Bridge Design Competition” yang diselenggarakan Nanyang Technological University, Singapura.

Disamping tempat untuk penghargaan dan piala, terdapat beberapa ruangan lainnya yang digunakan untuk aktivitas mahasiswa, seperti ruang pelayanan komputer, penerbitan majalah, penerbitan buku, pecinta alam dan lain-lain. Sekretariat yang tak seberapa luas itu, ibarat pasar dibagi atas beberapa lapak. Mereka berinteraksi ditempat sempit itu, sering kelompok mahasiswa harus bergantian dengan kelompok yang lainnya untuk menggunakan lahan tertentu. Ini tentu

merepotkan karena para mahasiswa tak leluasa dalam menggunakan lokasi tersebut.

Dalam sejarahnya, Sekretariat KMTS memang belum pernah memiliki tempat yang memadai untuk kegiatan mahasiswanya. Padahal jika dilihat gedung kuliah teknik sipil sekarang ini sudah jauh lebih baik, setidaknya jika dibandingkan tahun 80’an ketika Kampus Teknik Sipil masih berada di Kawasan Pogung.

Kini beberapa ruangan kuliah juga sudah dilengkapi dengan pendingin udara. Bahkan untuk absensi kuliah sudah memakai pemindai sidik jari, tak lagi dengan menggunakan tanda tangan. Pendek kata untuk urusan perkuliahan mahasiswa sekarang relatif jauh lebih nyaman dibandingkan beberapa tahun silam.



Ruang kuliah dilengkapi pemindai sidik jari (ryan)

Sayangnya perbaikan fasilitas belajar mahasiswa tak berbanding lurus dengan prasarana untuk kegiatan mahasiswa. Mungkin peralatan-peralatan yang mendukung kegiatan seperti komputer, video, bahkan drone, sudah bisa mereka miliki. Akan tetap bangunan atau ruangan untuk berkegiatan tidak kunjung bisa dimiliki. Jika saja ruangan sekretariat bisa sedikit lebih baik, tentu saja akan menambah semangat para mahasiswa untuk berkarya.

Miris, ketika “Rumah Kita” sebagai pusat kegiatan mahasiswa satu-satunya pun, akhirnya harus tergusur juga. Pembangunan Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, yang

memang sangat diperlukan, kenyataannya juga harus mengambil lahan tempat para mahasiswa beraktivitas. Akibatnya tentu saja mereka harus “menumpang” ke ruangan yang ada di Kampus Teknik Sipil. Di ruangan sementara ini lah, mereka menunggu rampungnya gedung baru yang diperuntukan untuk kegiatan KMTS. Sekretariat ini hanya memiliki satu ruangan yang dipakai beramai-ramai untuk semua unit kegiatan yang ada di KMTS. Belakangan, ruangan ini juga harus berbagi pula dengan kantor proyek pembangunan Gedung KMTS. Ruang sementara ini merupakan bagian sejarah dari Sekretariat KMTS, sebelum dipindah ke gedung baru.



Suasana kuliah di era sembilan puluhan (*dok. clapeyron*)



Suasana kuliah di zaman milenial (*ugm.ac.id*)

Di era 80’an sekretariat KMTS juga jauh lebih sederhana. Ruangannya kecil berdampingan dengan outlet biro penerbit, yang menjual buku-buku dan diktat untuk mahasiswa. Tak seperti sekarang, ruang sekretariat selalu dipenuhi mahasiswa, kala itu ruangan hanya didatangi segelintir mahasiswa yang datang untuk suatu keperluan.



Rapat di emperan Gedung Teknik Sipil lama di Pogung (*doc. clapeyron*)

Jika rapat untuk kegiatan tertentu, para mahasiswa menggelar tikar di emperan ruang kuliah atau di teras depan Kampus Teknik Sipil di Pogung. Ini disebabkan karena ruang sekretariat yang memang tidak cukup untuk menampung lebih dari sepuluh orang untuk rapat. Tentu saja kondisi teras jaman dulu tak sebagus sekarang, banyak debu dan kondisi dindingnya yang sudah lecek.

Mursyid Suyadi, Ketua KMTS 1990-1991 punya cerita mengenai keadaan sekretariat waktu itu. “Gedungnya seperti bangunan sementara, atap dari asbes, lantainya ubin abu-abu dengan pintu tripleks dan jendela kaca nako,” kenang Mursyid. Ketika siang hari saat matahari lagi panas-panasnya, suasana di dalam ruangan menjadi sangat gerah. Sehingga para aktivis mahasiswa sangat jarang berada di ruangan di siang hari.

Sama seperti ruangan yang sangat sederhana, peralatan yang dimiliki juga terkesan seadanya. “Isinya hanya mesin ketik dan kipas angin,” tambah Mursyid. Pengalaman tak mengenakan sempat dirasakannya kala itu. Ditengah upaya menjalankan organisasi dengan fasilitas seadanya, mereka malah ketiban apes. Peralatan sederhana yang mereka miliki malah digondol maling. Bak disambar geledek, para pengurus KMTS saat itu merasa sangat terpukul dengan musibah yang alami.

“Dengan langkah gontai kami melaporkan kejadian itu ke polisi,” kenang Mursyid. Polisi hanya bisa geleng-geleng kepala mendengar pengaduan beberapa mahasiswa yang ditugaskan melaporkan kejadian tersebut. “Mungkin mereka prihatin dengan keadaan kami,” ujar laki-laki berkacamata ini. Setelah kejadian itu tentu saja fasilitas yang mereka miliki semakin jauh dari kata cukup.

Meski demikian, Mursyid tetap bersyukur karena teman-temannya tetap bersemangat menjalankan roda organisasi. Ditengah keterbatasan mereka tetap bisa melaksanakan program-program yang sudah ditetapkan dalam Musyawarah Mahasiswa. Menurutnya, minimnya fasilitas saat itu justru membuat para mahasiswa sering bertemu langsung, karena alat komunikasi sangat terbatas. Kurangnya alat komunikasi ini tak ayal membuat mahasiswa “terpaksa” harus sering bertemu. Sehingga hubungan antar teman menjadi lebih akrab.

Dalam beberapa dekade, hingga awal tahun 2019 ini, sekretariat mahasiswa teknik sipil itu keadaannya memang terkesan jauh dari memadai. Untungnya para mahasiswa tidak pernah mengeluh, meski kondisi tempat mereka beraktivitas jauh dari memadai. Semangat untuk mengembangkan diri masih bisa dirasakan denyutnya, hal ini sangat terlihat ketika kita berada ditengah-tengah mereka. Gairah untuk berkarya bisa dirasakan hingga sekarang.

Minimnya tempat untuk beraktivitas dilawan dengan antusiasme yang menggebu-gebu untuk selalu mengembangkan diri. Aktivitas para mahasiswa di tempat itu tergolong cukup panjang, dari pagi, siang hingga larut malam selalu ada orang melakukan kegiatan di sekretariat. Bahkan jika ada even-even tertentu tak jarang mahasiswa sampai tidur



Selalu ada kegiatan untuk mengakrabkan para mahasiswa
(doc. clapeyron)

di sekretariat. “Ya mau gimana lagi, biarpun kondisinya seperti ini tetap saja sekretariat ini tempat kami tinggal untuk belajar dan berorganisasi” ucap **Harry Reinhard Hutajulu**, mahasiswa angkatan 2016.

Sama dengan teman-teman aktivis Teknik Sipil lainnya, Harry menganggap bahwa kampus dan KMTS adalah tempat menggali ilmu, mengembangkan wawasan dan membangun jaringan. “Kesempatan kuliah ini harus dipergunakan sebaik-baiknya untuk mengembangkan potensi kita,” kata Harry. Karena itu Harry tak mau menyerah dan hanya berdiam diri di kost-kostan saja, ia lebih memilih untuk nongkrong di sekretariat KMTS. “Disini banyak yang bisa kita kerjakan,” ujarnya.

Beragam Kegiatan KMTS dari Masa ke Masa

Sebagai satu himpunan mahasiswa di tingkat departemen atau dulu dikenal dengan sebutan jurusan, KMTS memiliki banyak kegiatan. Tak hanya bersifat keilmuan, pengabdian masyarakat, seni bahkan olahraga juga menjadi obyek kegiatannya. Lihat saja saat kegiatan Lustrum Ke-10 KMTS, akhir April 2019, lalu, beragam kegiatan dihelat, untuk memeriahkannya.

Dimulai dengan acara Seminar Ketekniksipilan “Aplikasi Teknologi Precast terhadap Bangunan Gedung” di Gedung Kantor Pusat Fakultas

Teknik (KPFT), tanggal 26 April 2019, acara terus berlanjut hingga Ahad, 28 April 2019. Beragam acara dirangkai secara berurutan tapi cukup padat. Seperti sepeda gembira, turnamen golf, pengabdian masyarakat, hingga puncak acara berupa kegiatan temu alumni dalam rangka Lustrum KMTS ke-50.

Meriahnya acara yang diselenggarakan KMTS mendapat acungan jempol dari **Ganjar Pranowo**, Ketua Keluarga Alumni Gajah Mada (Kagama), yang juga Gubernur Jawa Tengah. Lulusan Fakultas Hukum UGM



Sepeda gembira Teknik Sipil jaman tahun 80-an (doc.clapeyron)



Ganjar Pranowo, Gubernur Jawa Tengah, gowes dalam rangka lustrum 2019
(jatengprov.go.id)

ini, ikut mengayuh sepeda dalam acara lustrum tersebut. Kegiatan yang membetot perhatiannya adalah pengabdian masyarakat yang dilakukan mahasiswa dengan dukungan alumni.

Dimana mahasiswa dengan uang dari koceknya sendiri serta didukung oleh alumni merenovasi puluhan rumah tidak layak huni di Desa Kedungsari, Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Anak-anak muda ini dengan ikhlas menyisihkan uang sakunya untuk membantu saudara-saudara mereka yang memiliki rumah tapi masih tergolong belum layak huni.

Keikhlasan mahasiswa untuk membantu ternyata juga didukung oleh para alumni. Mereka juga turut menyumbangkan uangnya agar bantuan para mahasiswa lebih luas dan menjangkau banyak orang. Karena itu dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini, tak hanya renovasi rumah yang dilakukan. Pembangunan jembatan, pemeriksaan dan peningkatan gizi masyarakat, serta acara kegiatan mengajar juga dilakukan para mahasiswa. “Alumni mendorong mahasiswa untuk membangun desa. Itu kongkret,” kata laki-laki kelahiran Purworejo.

Berpihak kepada masyarakat pedesaan seperti ini sudah sering dilakukan oleh unit Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) KMTS. Selalu saja ada kegiatan-kegiatan yang menasar pada

warga-warga di wilayah pedesaan. Kegiatannya pun beragam dari acara pendampingan, penyuluhan, mengajar, pembangunan sanitasi, pembangunan jalan desa dan lain sebagainya. Pembangunan yang dilakukan sifatnya lebih pada membantu atau merangsang warga desa agar bisa lebih mandiri dan berkembang.

Meskipun demikian, ada juga beberapa kegiatan pembangunan yang tergolong spektakuler jika dilakukan mahasiswa. Diakhir tahun 80’an PKM sudah melakukan kegiatan pengabdian hingga ke Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. **Mohamad Hasbi** Bupati Boyolali saat itu menyambut baik kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh mahasiswa.



Peninjauan proyek pengabdian masyarakat tahun 1989 bersama M. Hasbi, Bupati Boyolali (dok. clapeyron)

Kegiatan yang tergolong cukup spektakuler lainnya, adalah pembangunan jembatan yang konstruksi baja yang menghubungkan Jalan Imogiri dengan Monumen Perjuangan Tentara Nasional Indonesia Angkatan Udara atau lebih di kenal dengan Monumen Ngoto. Jembatan yang terletak di Dusun Pandeyan, Kelurahan Bangunharjo, Kecamatan Sewon, Kabupaten Bantul dibangun oleh Mahasiswa Teknik Sipil tahun 1990.

Sulit dipercaya bahwa jembatan dengan konstruksi semacam itu bisa diupayakan oleh mahasiswa pembangunannya. Kala itu beberapa Mahasiswa Teknik Sipil harus bolak balik menghubungi Menteri Pekerjaan Umum, agar bisa menyetujui bantuan kerangka baja untuk pembangunan jembatan tersebut. Dengan kegigihan dan usaha yang tak mengenal lelah PKM KMTS akhirnya berhasil menyelesaikan jembatan di jalur penting tersebut.

Hampir setiap tahun KMTS melaksanakan beragam acara. Tidak hanya yang bersifat umum, kegiatan internal di tingkat departemen pun kerap dilakukan. Ini tentu saja menuntut satu organisasi yang komplit agar pelaksanaan semua kegiatan bisa berlangsung secara berkesinambungan dan teratur. Jika dilihat dari organisasinya, KMTS memiliki beberapa bidang yang secara rutin menggulirkan kegiatan-kegiatan organisasi. Bidang-bidang tersebut antara lain merangkul kegiatan-kegiatan seperti

kaderisasi, pengembangan prestasi, pengabdian masyarakat, hubungan antar lembaga, dan lain-lain.

Dalam acara yang sifatnya kerohanian KMTS juga mewadahnya. Beberapa kegiatan yang sifatnya keagamaan bisa dijalankan dengan baik oleh para mahasiswa sesuai dengan kepercayaannya yang dianut. Toleransi selalu dikedepankan, sehingga acara bisa berlangsung baik tanpa ada sedikitpun gesekan. Salah satu acara yang diadakan mahasiswa adalah Ramadhan di Kampus (RDK).

Acara ini diadakan setiap tahun sekali setiap bulan puasa. **Anwar Khanifuddin**, mahasiswa Teknik Sipil angkatan 89, salah seorang yang pernah merasakan sibuknya jadi Ketua Panitia RDK. “Saya harus luntang-lantung menyiapkan acara itu,” kata laki-laki kelahiran Muntilan ini. Dengan berbekal proposal sederhana dia mencari dana ke dosen atau dermawan lain. Tentu mahasiswa bukanlah target mereka untuk dimintai sumbangan. “Untuk urusan seperti itu biasanya kita minta dana pada para dosen,” kenang Anwar. Untungnya para dosen ringan tangan selalau membantu untuk acara tersebut.

Setelah mendapat “sangu” dari para dermawan, Anwar dan teman-temannya langsung pergi ke pasar untuk membeli beragam sembako. Hasil belanjaan itu mereka sumbangkan dalam acara

bakti sosial ke masyarakat yang kurang mampu di Bantul. Bakti sosial ini adalah bagian dari acara RDK. “Untuk menghibur warga kami juga menyelenggarakan layar tancep,” tambah Anwar.



Menu buka bersama menjadi daya tarik bagi para mahasiswa (dok. clapeyron)

Acara paling ditunggu mahasiswa adalah buka bersama. Sebagai anak kos tentu saja acara buka bersama menjadi target untuk mengurangi beban uang bulanan. “Gayengnya suasana dan menunya menjadi daya tariknya,” ujar Anwar sambil tersenyum. Sebagai panitia tentu dia senang jika teman-temannya merasa gembira dengan menu yang diberikan. “Apalagi suasananya akrab, karena banyak teman-teman yang saling menyindir jika ada temannya yang kelihatan lahap,” imbuh Anwar geli.

Keluarga mahasiswa mendukung dan mendorong para mahasiswa untuk terus berprestasi, diantaranya dengan memberi informasi perlombaan baik tingkat daerah, nasional maupun internasional. Mendukung peningkatan kemampuan mahasiswa dilakukan juga dengan membantu pelaksanaan kuliah dan studi lapangan. Keluarga mahasiswa juga memfasilitasi hubungan antara mahasiswa dan departemen, jika memang ada hal-hal yang dianggap perlu dalam peningkatan kualitas belajar mengajar. Upaya-upaya yang dilakukan tak jarang mendapatkan ganjaran yang cukup manis dengan menjadi juara di beberapa even.

Seperti juara satu lomba “*Dam Innovation Contest 2016*” di Universitas Diponegoro. Dalam lomba itu yang berhasil juara adalah Tim Gamahidro DTSL yang terdiri dari 3 mahasiswa



Teknik Sipil UGM juara lomba “*Dam Inovation Contest 2016*” di Universitas Diponegoro (ugm.ac.id)

Teknik Sipil UGM, yaitu **Hadid Widiatoro**, **Rizky Dhewardaru**, dan **Eldiansyah Mahendra**. “Inovasi yang kami berikan adalah bendungan yang ramah terhadap masyarakat Indonesia. Biasanya, bendungan di Indonesia sangat tertutup dan tidak sembarang orang yang bisa masuk ke area bendungan,” ujar Hadid Widiatoro. Konsep mereka adalah menjadikan bendungan sebagai wahana edukasi dan hiburan bagi masyarakat dengan membangun restoran pada tubuh bendungan dan memanfaatkan tampungan air waduk sebagai media konservasi bagi biota air tawar yang terancam punah.

Prestasi lainnya adalah diajari “*Innovation Concrete Festival*” yang merupakan rangkaian even “*Youth Civil Engineer*” 2018. Dalam perhelatan itu Teknik Sipil UGM meraih dua juara sekaligus, juara satu dan juara favorit. Tim GAMAHAMEHA beranggotakan **Reynhard Wijaya**, **Muhammad Fatur**, **Farid Arfanda**, mengagas *Self-Compacting Concrete* (SSC) yang memiliki kuat tekan tinggi pada umur 1 hari. Selain itu, beton SCC ini juga dinilai ekonomis dan ramah lingkungan untuk implementasinya di lapangan.

Para mahasiswa tak hanya haus akan prestasi, mereka juga selalu mengikuti kegiatan-kegiatan yang diselenggarakan departemen yang sifatnya memotivasi dan menambah pengetahuan mahasiswa. Seperti Kuliah umum kewirausahaan atau yang dikenal dengan dengan nama “*Civil Engineering Entrepreneurship Lecture Series*”.



kewirausahaan yang selalu dinanti mahasiswa (ugm.ic.id)

Kegiatan yang difasilitasi oleh **Danang Parikesit**, Dosen Teknik Sipil UGM ini, telah beberapa kali diadakan dengan mengundang beberapa pengusaha atau profesional yang dianggap cukup berhasil. Seperti; **Wijayanto Samirin**, Staff Khusus Wakil Presiden **Jusuf Kalla** Bidang Ekonomi dan Keuangan; **Abdul Haris Tatang**, Direktur *Engineering-Procurement-Construction* (EPC) dan Kerjasama Luar Negeri Pembangunan Perumahan; **Hermawan Ardiyanto**, Direktur Utama Inti Beton, dan lain-lain. Mahasiswa sangat antusias mengikuti acara tersebut.

Untuk meningkatkan keakraban para mahasiswa antar angkatan, setiap tahunnya selalu diselenggarakan pesta olahraga *Civil Games*. Dimana dalam even ini beberapa cabang olahraga dipertandingkan seperti; sepak bola, voli, catur, tarik tambang dan lain-lain. Acara ini tergolong

menarik karena ada persaingan angkatan, yang membuat suasana kompetisi menjadi sangat terasa. Hingga tahun 90'an acara *Civil Games* ini menjadi sangat menghibur karena bagi juara umum akan mendapatkan seekor kambing. Ini artinya angkatan yang berhasil memenangkan kegiatan, akan langsung berpesta dengan cara menyembelih kambing tersebut.



Juara "Civil Games" mendapat kambing (doc. clapeyron)



Pertandingan catur antar angkatan (doc. clapeyron)

Tradisi acara *Civil Games* ini, memang masih kalah dengan acara legendaris lainnya di Teknik Sipil lainnya yaitu penerimaan warga baru. Meski, sekarang sudah tidak ada lagi, acara penerimaan warga baru KMTS, yang setiap tahun diselenggarakan di Bebeng kaki Gunung Merapi, memberi kenangan tersendiri. Seperti diketahui tahun 80 dan 90'an perploncoan di kampus sudah dilarang, tak ayal acara di Bebeng ini menjadi semacam "perploncoan" gaya baru.

Meski dibungkus dengan nama keakraban, tapi nuansa gojlogan terasa banget selama tiga hari di kawasan yang juga sering dipakai untuk perkemahan itu. Bebeng selalu jadi momok bagi mahasiswa baru. Karena bagi mahasiswa anyar jangan berharap untuk dapat berinteraksi dengan seniornya, sebelum mereka mengikuti acara gojlogan tersebut. Unikny, setiap kali acara itu berakhir, hubungan antara adik kelas dan kakak angkatannya menjadi benar-benar akrab. Sepertinya "sandiwara" menjaga jarak yang dimainkan kakak-kakak seniornya selesai begitu acara "keakraban" di Bebeng itu berakhir.

Karena perkembangan waktu dan permintaan beberapa pengurus kampus, hal-hal yang berkaitan dengan gojlogkan mulai ditiadakan dalam penerimaan warga baru KMTS. Belakangan penerimaan adik-adik baru di kepengurusan KMTS juga lebih mengedapankan kepada motivasi dan kemampuan mereka.

MIMPI BURUK BEBENG

Samsul Purba, 50 tahun, tersenyum getir mengingat pengalamannya dua puluh tujuh tahun silam, ketika dia menjadi panitia penerimaan warga baru Mahasiswa Teknik Sipil, UGM. "Kalau tahu dia jadi istrinya bosku, tak mau galak-galak aku waktu penerimaan mahasiswa baru di Bebeng dulu,"katanya sambil tertawa. Kala itu sebagai mahasiswa senior, oleh ketua panitia dia ditunjuk sebagai ketua seksi acara, jabatan "bergensi" itu membuat dia harus galak pada mahasiswa baru, yang kebetulan saat itu angkatan 1991.

Suaranya selalu lantang menghardik setiap kelakuan mahasiswa baru yang dianggapnya salah. "Push up, kau," perintahnya dengan logat medannya yang kental, saat dia merasa kesal terhadap "anak didiknya". Sesekali jika iseng, dia malah menyuruh mahasiswa yang masih lugu-lugu itu bernyanyi sambil berjoged tidak karu-karuan didepannya. Bak raja, laki-laki kelahiran Sumatera Utara ini, membentak-bentak mahasiswa baru sesuka hatinya. Sangking galaknya beberapa mahasiswi yang kupingnya tipis, tak bisa menahan tangis karena ulahnya.

Sial, beberapa puluh tahun berselang, **Sitta Farida**, salah seorang mahasiswi yang diplomconya justru menjadi istri bosnya. Ketika di Mbembang dulu jangankan menyapanya melihatnya saja Sitta tak punya nyali. "Ngapain kau lihat-lihat," ujar Samsul ketus, jika perempuan asal Semarang ini lagi bernasib sial kedapatan melihat tingkah sok kuasa seniorinya itu. Kini, ternyata nasib berkata lain.

"Aduh, sekarang jadi tidak enak hati kalau ketemu," kata Samsul getir, sambil mengenang ulah usilnya dulu. Untungnya, istri dari **Edwin Hidayat Abdullah**,- Mantan Deputy Bidang Usaha Energi, Logistik, Kawasan dan Pariwisata Kementerian Badan Usaha Milik Negara

(BUMN) ini, santai-santai saja jika ketemu dengannya. "Meski becanda, sesekalilah awak disindirnya," kata Samsul yang kini bekerja sebagai Kepala Divisi Manajemen Proyek *Indonesia Tourism Development Corporation*, sebuah BUMN yang bergerak dibidang perhotelan dan pariwisata.

Bagi mahasiswa baru Teknik Sipil, UGM, yang angkatannya sebelum tahun 1990'an, Bebeng merupakan mimpi buruk. Bebeng, adalah nama daerah yang lokasinya di kaki Gunung Merapi, terletak di perbatasan Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY). Untuk menjadi anggota KMTS, mahasiswa baru diharuskan mengikuti Acara Keakraban, demikian para senior sering menyebutnya, di lokasi yang cukup sejuk tersebut.

Namanya saja "Keakraban" tapi yang terjadi justru "penggojlogkan" mahasiswa senior dan adik-adik barunya. Dua malam di Bebeng, jangankan harap bisa tidur. Ada saja jadwal acara dibuat senior, yang mengganggu ketenangan peserta. Dari mulai jurit malam, *push up, sit up, scot jump*, guling-guling, merayap di lumpur dan banyak lagi "kreativitas" senior yang melelahkan fisik dan mental adik-adiknya. Ada saja kelakuan peserta yang dianggap salah oleh panitia, yang ujung-ujungnya diberi hukuman.

Meski demikian, tetap saja ada mahasiswa junior yang berani membuat ulah. Lihat saja pengalaman **Dipo Handoko**, mahasiswa angkatan 1989, setelah disuruh merayap di tanah yang becek oleh seniorinya, sekujur tubuhnya dipenuhi lumpur. Begitu diijinkan membersihkan tubuhnya, laki-laki kelahiran Magelang, ini, ngacir menuju kamar mandi. Tanpa pikir panjang, dia langsung nyebur masuk bak mandi. Celaka. Air bak yang juga dipakai mandi oleh senior itu, keruh dan bau seperti air comberan. Puluhan seniornya mencak-mencak. Dipo bergeming tidak mau ngaku kesalahannya. Akhirnya seluruh peserta dihukum disuruh *push up* berkali-kali. Begitu selesai acara keakraban

dengan cengegesan Dipo mengakui perbuatannya. Para seniornya hanya bisa tersenyum kecut, karena sudah tidak bisa menghukumnya lagi.

Bagi kebanyakan mahasiswa Teknik Sipil di era tersebut, Bebeng memang memberi banyak kenangan, karena disanalah mereka dikerjain seniorinya habis-habisan. Lelah, marah, nangis dan bahkan pingsan merupakan kenangan yang sulit dilupakan. Walaupun demikian, tidak ada mahasiswa yang dendam sama seniorinya hingga akhir masa kuliah. Hubungan malah cenderung lebih akrab bak saudara sendiri. Tapi kini acara semacam itu sudah tidak ada lagi sejak pertengahan tahun 90'an.

Harus diakui kecenderungan acara yang berbau kekerasan di kampus harus disingkirkan. Karena berisiko melakukan pelanggaran hak azasi manusia. Meski demikian bagi yang sudah terlanjur mengikutinya, Bebeng tetap memberi kenangan. Ternyata tak hanya junior yang mimpi buruk terhadap kejadian di Bebeng, senior bisa mengalami mimpi buruk juga. Contohnya, seperti yang dialami Samsul itu.



Wajah-wajah junior yang terlihat lelah (dok.clapeyron)



Ada ada saja ulah senior kepada juniornya angkatan 90 (doc. clapeyron)



Suasana akrab di kaki Gunung Merapi (doc. clapeyron)

Mahasiswa yang tergabung dalam KMTS diharapkan bisa mengembangkan bakat dan kreativitasnya untuk mendukung kemampuannya dalam bidang teknik sipil. Organisasi KMTS juga semakin komplit, anak-anak muda semakin berusaha untuk mengantisipasi perubahan yang semakin cepat. Beberapa institusi dibawah KMTS melakukan perubahan. Seperti Majalah Clapeyron, media yang dimiliki Teknik Sipil, UGM, ini, sekarang dalam menyebarkan informasi tak hanya terpaku dengan media cetak saja. Laman-laman internet dan media sosial kini dirambahnya.

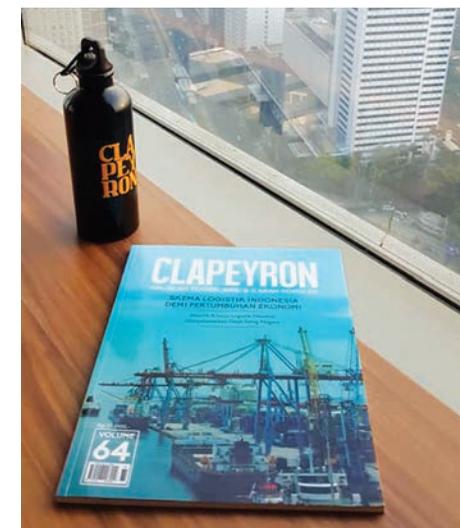
Ibarat media elektronik profesional, Clapeyron selalu memperbaharui berita-beritanya. Film-film dokumenter buatan mereka juga

sudah sering muncul di *Youtube*. Tentu saja isinya berkaitan dengan bidang Teknik Sipil atau setidaknya tentang keberpihakan mereka pada pembangunan yang profesional dan ideal. Sebagai pers mahasiswa yang sudah lama berkecimpung di dunia jurnalistik, anak-anak muda ini jitu menyampaikan informasi yang dianggap memiliki dampak baik dalam ilmu pengetahuan yang mereka tekuni. Deskripsi dan narasi yang mereka sampaikan pun semakin oke.

Perubahan penyampaian informasi yang mereka lakukan berdampak pada kemampuan mereka menggunakan peralatan yang berkaitan dengan media. Kalau dulu mereka hanya membawa *tape recorder* dan kamera analog saja, kini mereka menggunakan perangkat yang lebih lengkap. Kamera video dan drone kerap mereka jinjing ketika liputan.

Sejak dahulu Majalah Clapeyron, memang cukup disegani sebagai pers mahasiswa. Di era delapan puluhan majalah ini sudah tampil keren, dengan tampil sebagai majalah *offset*. Padahal saat itu masih banyak majalah mahasiswa yang hanya dibuat dengan menggunakan stensilan saja. Ditahun-tahun itu pula jangkauan peredarannya cukup luas, hingga ke luar Pulau Jawa. Masa itu Clapeyron bisa menggandeng Toko Buku Gramedia untuk mengedarkan majalah, yang sebenarnya hanya dibuat oleh mahasiswa.

Kala itu cuma beberapa gelintir majalah kampus yang bisa tampil secara profesional sesuai bidang ilmu yang digeluti mahasiswanya. Disamping bisa memberikan informasi yang berbobot, Clapeyron juga mampu memberikan tampilan dan kualitas bahan majalah yang cukup baik. Saingannya untuk masalah isi, tampilan dan pemasaran adalah Majalah *Economica*, yang dibuat Mahasiswa Ekonomi, Universitas Indonesia. Karena apiknya majalah ini, Clapeyron sempat menjadi majalah resmi Forum Komunikasi Mahasiswa Teknik Sipil Indonesia (FKMTSI). Sesuatu yang sangat membanggakan.



Clapeyron selalu menyesuaikan perkembangan jaman (samsul purba)

Prestasi yang tak kalah baik juga ditorehkan oleh Biro Penerbit Teknik Sipil (BPTS), Badan Semi Otonom (BSO) KMTS, ini, bergerak dalam bidang penyediaan buku-buku ketekniksipilan. Buku-buku yang diterbitkannya tidak hanya dipakai di lingkungan Teknik Sipil, UGM, saja. Beberapa dipakai sebagai bahan ajar di perguruan tinggi lain, bahkan ada yang menjadi buku pegangan para kontraktor atau konsultan. Buku-buku terbitan BPTS antara lain *Konstruksi Kayu*, *Teknologi Bahan Bangunan*, *Dasar-Dasar Perencanaan Manajemen Konstruksi*, *Teknologi Beton*, *Analisis Struktur Statis Tak Tentu* dan masih banyak lagi buku-buku bermutu.

Sejarah pendirian Biro Penerbit ini, dulunya hanya untuk mengurangi beban mahasiswa menyasati tingginya harga buku di pasaran. Apalagi untuk bidang teknik sipil. Karena itu dibuatlah buku yang bahannya sederhana agar mahasiswa bisa membelinya. Cetakannya bisa berasal dari foto kopian atau dari proses stensil. Isi buku sendiri kebanyakan diberikan oleh pengajar di Teknik Sipil, UGM.

Adanya buku-buku produksi BPTS ini tentu disambut baik oleh mahasiswa. Disamping dianggap efektif untuk bahan belajar, juga tak terlalu menguras kocek. Akibatnya buku-buku yang diterbitkan BPTS laris bak kacang goreng. Kini BPTS telah berkembang pesat, hasil penjualan buku mereka semakin hari

semakin meningkat. Peran mereka pun tak sekedar membuat buku-buku saja, lebih dari itu, mereka juga mendorong para dosen untuk rajin membuat buku. Sehingga iklim intelektual di DTSL, menjadi lebih hidup.

Kelebihan KMTS adalah memberikan banyak pilihan bagi mahasiswa teknik sipil untuk mengikuti kegiatan yang dianggap paling cocok untuk mengembangkan dirinya. Pengabdian Kepada Masyarakat adalah salah satu bidang yang cukup diminati mahasiswa. Maklum saja, sebagai mahasiswa teknik kegiatan ini dianggap paling bisa mengaplikasikan ilmu yang dimiliki langsung ke masyarakat luas. Seperti sudah dijelaskan di bagian terdahulu banyak kegiatan yang sudah dibuat melalui program ini.

Selain yang disebut di atas, masih banyak unit-unit kegiatan lainnya yang dilakukan dibawah bendera KMTS, seperti Pelayanan Komputer Teknik Sipil (PKTS), Kesejahteraan Mahasiswa (Kesma), Pecinta Alam Teknik Sipil UGM (Palasigma) dan sebagainya. Semuanya bisa diikuti mahasiswa, bahkan satu mahasiswa bisa saja mengikuti bermacam-macam unit kegiatan di KMTS. Untuk mengurangi kejenuhan terhadap rumus-rumus yang dipelajari di kampus, komunitas seni juga didirikan di keluarga mahasiswa ini.

Palasigma adalah salah satu unit kegiatan yang digemari mahasiswa, terutama mereka yang



Pecinta alam Teknik Sipil UGM (fb.palasiswa)

punya kecintaan terhadap alam. Ketika kampus Teknik Sipil berada di daerah Pogung, sudah ada juga kelompok sama yang dinamakan *Civil Scout* atau mahasiswa sering menyebutnya Sipil Scot (SS). Dulu SS ini disamping urusan kepencita alaman juga dominan dalam mengisi acara penerimaan warga baru Teknik Sipil UGM. Mereka yang mengawal setiap kegiatan fisik yang diberikan kepada mahasiswa anyar.

Sayangnya ketika penerimaan mahasiswa baru di Bebung ditiadakan, perlahan-lahan SS tak lagi terdengar. Akibatnya para mahasiswa pencinta alam sipil kehilangan wadah untuk menyalurkan hobi berpetualang. Hingga pada pertengahan 1998 dibentuk Palasigma sebagai organisasi pencinta alam pengganti SS.

Palasigma ini lebih rutin melakukan kegiatan berkaitan dengan petualangan, terutama mendaki gunung. Seperti, pertengahan September 2019, dimana mereka melakukan ekspedisi rutin, dengan mendaki Gunung Latimojong di Sulawesi Selatan.

Civil Art Community (CAC) menjadi wadah kreativitas mahasiswa dalam dunia seni, tari, paduan suara, hingga kelompok musik (band) ada disini. CAC juga berjasa ketika mahasiswa DTSL mengikuti perlombaan seni, baik tingkat fakultas maupun universitas. Ketika mahasiswa teknik sipil mulai suntuk dengan kehidupan perkuliahan, CAC hadir untuk menghibur dalam acara-acara sederhana yang mereka adakan. Karena selain berorganisasi, mereka juga menyalurkan hobi mereka dalam dunia seni.

Uniknya meski tak langsung merupakan bagian dari KMTS, kini mahasiswa Teknik Sipil, mempunyai grup band yang cukup disegani di UGM. Namanya “The Kandang”. Hadir dengan genre yang mereka sebut dangdut cerdas. Band ini dikelola dengan cukup profesional oleh



The Kandang (youtube: officialvideoclip)

seorang manajer, dan dilengkapi dengan tim produksi, yang terdiri dari tim dokumentasi hingga *sound engineer*, dimana semua personilnya terdiri dari mahasiswa teknik sipil.

Sangking kondangnya kelompok band yang didirikan tahun 1996 ini, memiliki kelompok penggemar sendiri. Pasukan Goyang Kandang (Pagoda) adalah nama kumpulan penggemar “The Kandang”. Bak kelompok band tenar, kemanapun “The Kandang” manggung, Pagoda selalu saja mengikutinya. Genre dangdut yang dibawakan kelompok musik ini membuat mereka cepat dikenal oleh masyarakat.

Hebatnya penguasaan musik mereka pun tergolong ciamik, sehingga bait demi bait lirik yang mereka lantunkan selalu enak didengar. Kini “The Kandang” setidaknya sudah memiliki 2 mini album, yang pertama adalah Album “Maaf Sayang Hatiku Terlanjur Dangdut” berisikan 5 lagu dan album kedua adalah “Lagi-Lagi Dangdut” yang dirilis Mei 2019. Lantunan lagu “The Kandang” kini sudah dapat didengarkan melalui layanan musik digital seperti *spotify*, *google music*, *itunes*, dan lain-lain.

Perkembangan Rencana Pembangunan

Beragamnya kegiatan di KMTS, memang dapat mengakomodasi keinginan-keinginan para mahasiswa yang memang tidak selalu sama satu dan lainnya. Kampus tak hanya menjadi wadah untuk menuntun ilmu dengan aktivitas belajar dan mengajar saja, akan tetapi juga memotivasi mahasiswa untuk mengembangkan potensinya, dengan lebih banyak berinteraksi dengan teman-temannya yang memiliki visi yang sama. Karena itu, ide-ide yang cukup banyak muncul di kampus teknik sipil ini, harus bisa disalurkan ke arah yang benar.

Memastikan kreativitas mahasiswa berada pada saluran yang benar, akan sangat

membantu anak-anak muda tersebut dalam mengembangkan diri. Memudahkan para mahasiswa teknik sipil untuk mengembangkan diri, ternyata juga menjadi perhatian para alumni. Mereka tak ingin adik-adiknya terhambat dalam mengembangkan potensinya, hanya karena sarana yang kurang memadai.

Reuni akbar Teknik Sipil, UGM, yang diselenggarakan 6 Mei 2017, di Hotel Sultan, Jakarta, mengamanatkan untuk terbentuknya Keluarga Alumni Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada (Katsgama). Pertemuan alumni yang juga dihadiri oleh **Basuki Hadimuljono**, Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, itu,



Reuni Teknik Sipil 2017 awal dari pembentukan Katsgama (ugm.ac.id)



Aksi Basuki Hadimuljono, Menteri PUPR, memeriahkan acara reuni (kagama.co)

berlangsung meriah dihadiri ratusan alumni. Salah satu harapan terwujudnya Katsgama adalah untuk menjembatani kepentingan antara mahasiswa dan alumni Teknik Sipil UGM. Tak menunggu lama, hanya sebulan setelah reuni dilakukan Katsgama pun terbentuk.

Pelantikan Pengurus Katsgama diselenggarakan di Hotel Fairmont Jakarta, 27 November 2017. Para alumni semangat mengahadirinya, termasuk

Djoko Kirmanto, Mantan Menteri Pekerjaan Umum, yang juga lulusan Teknik Sipil UGM angkatan 1961. Dalam pertemuan itu disampaikan keinginan alumni untuk membantu membangun Gedung KMTS. Gayung bersambut, para alumni yang hadir akur terhadap keinginan itu. Spontanitas penggalangan dana langsung dilakukan pada saat itu. Hasilnya dana sebesar Rp. 623 juta langsung terkumpul. “Dengan adanya gedung KMTS yang baru diharapkan bisa memacu adik-adik mahasiswa untuk bisa lebih kreatif lagi,” ujar **Mursyid Suyadi**, ketua Katsgama, dalam acara penggalangan dana itu.

Mendapat angin segar dari banyak lulusan Teknik Sipil UGM, Katsgama bertindak cepat. Rencana pembangunan gedung semakin dimatangkan. Beberapa kali pertemuan dengan pengurus departemen dan Pengurus KMTS dilakukan **Joko Sujono**, Kepala, dan **Ali Awaludin**, Sekretaris DTSL, dibantu oleh Pengurus Katsgama yang diwakili oleh **Dandung Sri Harninto** Bidang Kemahasiswaan, dan **Hermawan Ardiyanto**, Bidang Alumni, mematangkan keinginan untuk membangun Gedung KMTS. “Rencana ini harus didukung,” kata **Ali Awaludin**.

Pembangunan Gedung KMTS semakin dirasa mendesak, karena UGM berencana membangun gedung untuk program studi teknik lingkungan dan laboratorium bahan bangunan, di area Sekretariat KMTS UGM. Dampak pembangunan tersebut tentu saja akan menggesur Sekretariat KMTS. Tak ada pilihan, kecuali membangun segera Gedung KMTS yang baru. Tak membuang waktu lama Katsgama pun membentuk panitia pembangunan Gedung KMTS, dan **Dandung Sri Harninto** didapuk sebagai ketuanya.

MENJADI LABORATORIUM BETON PRACETAK MAHASISWA

Wawancara: **Mursyid Suyadi** Ketua Katsgama



Mursyid Suyadi (ryan)

Saat reuni akbar Teknik Sipil UGM, di Hotel Sultan, Jakarta, 6 Mei 2017, banyak diantara para peserta yang memberi saran dibentuknya Keluarga Alumni Teknik Sipil Gajah Mada (Katsgama). Selang dua bulan berikutnya, beberapa perwakilan alumni menindaklanjutinya

dengan menyelenggarakan musyawarah perwakilan angkatan yang diselenggarakan di Gedung Wika Tower, Jakarta, 7 Juli 2017. Musyawarah berjalan mulus dan menetapkan **Mursyid Suyadi** sebagai ketua Katsgama periode 2017-2020.

Tanpa menunggu waktu lama, Senin, 27 Nopember 2017, dilaksanakan pelantikan Pengurus Katsgama di Hotel Fairmont Jakarta. Acara tersebut dihadiri wakil alumni dari angkatan tahun 1950-an sampai tahun 2000-an, Dekan Fakultas Teknik UGM, pengurus DTSL, dan juga **Djoko Kirmanto**, mantan menteri pekerjaan umum. Mursyid Suyadi yang pernah menjabat sebagai Ketua KMTS 1990-1991, dianggap piawai untuk memimpin wadah alumni Teknik Sipil UGM ini.

Direktur Sumber Daya Manusia, PT WIKA Beton, ini, merasa bahwa amanah yang diberikan oleh rekan-rekan alumni, harus dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab. Untuk menjalankan kepercayaan itu, pria kelahiran Boyolali ini bergerak cepat, tak mau kehilangan banyak waktu. Begitu dilantik, laki-laki berkacamata ini telah mengungkapkan keinginannya untuk membangun Gedung KMTS. Gayung bersambut, pengurus dan beberapa alumni lainnya ternyata banyak yang memberikan dukungan. Mursyid dan koleganya di Katsgama pun bertambah mantap untuk menjalankan keinginan mulianya itu. Untuk mengetahui lebih banyak tentang

Pembangunan Gedung KMTS ini dan rencana Katsgama kedepan. Berikut wawancara dengan Mursyid :

Ditengah kesibukan yang cukup padat, kenapa Anda masih menerima amanah menjadi Ketua Katsgama?

Salah satu tugas manusia dihadirkan Allah SWT ke dunia ini adalah untuk membantu orang lain. Dengan menjadi Ketua Umum Katsgama, saya tentu akan bisa berbuat lebih banyak. Saya juga melihat potensi alumni yang cukup besar untuk mengembangkan organisasi ini. Dengan beragam profesi para alumni akan banyak potensi yang bisa dimanfaatkan, apalagi tak sedikit yang sudah duduk di posisi penting.

Jika potensi ini dihimpun dan dikelola dengan baik dalam satu wadah organisasi maka akan bisa menghasilkan kekuatan besar yang bermanfaat bagi kemajuan alumni dan adik-adik mahasiswa Teknik Sipil UGM. Saya yakin dengan semangat kebersamaan dan terus fokus pada pencapaian program kerja, organisasi akan bisa berjalan baik. Alhamdulillah sampai dengan saat ini para pengurus Katsgama bisa mengkondisikan berbagai aktivitas dengan kesibukan masing-masing.

Ini kepengurusan pertama, bagaimana cara Anda merangkul alumni lainnya untuk bisa ikut membesarkan Katsgama?

Kami sedang memikirkan dan mengusahakan bagaimana bentuk komunikasi, baik antar sesama alumni, maupun alumni dengan kampus. Kita perlu mencari formula agar komunikasi bisa berjalan dengan lebih baik. Dalam Lustrum

KMTS bulan April 2019 lalu Katsgama meluncurkan program E-DAB sebagai usaha pembuatan database alumni. Ini bertujuan untuk memudahkan pencarian informasi tentang data alumni. Informasi tentang alumni ada disitu dari mulai data diri, profesi, tempat bekerja dan lain-lain.

Disamping itu, kepengurusan Katsgama juga terdiri dari berbagai angkatan sekaligus memiliki profesi yang beragam. Untuk memudahkan merangkulnya kami membuat koordinator tiap angkatan, agar bisa memperluas keterlibatan segenap alumni dalam setiap kegiatan. Untuk dapat menampung semua aspirasi dan aktualisasi dari alumni, kami membagi kepengurusan dalam empat bidang, yaitu bidang kegiatan kemahasiswaan, kemasyarakatan, kampus, dan alumni.

Sejauh ini, apa program kerja yang sudah dilaksanakan?

Program Kerja yang sudah dilaksanakan antara lain pembangunan Gedung KMTS ini, diskusi dengan topik-topik aktual, sekolah pengembangan properti, turnamen golf dan beberapa kegiatan yang mendukung program adik-adik KMTS. Untuk mendorong profesionalisme para alumni, kami juga melakukan kegiatan yang mendukung. Seperti penyelenggaraan seminar nasional "Beyond Infrastructure". Diskusi-diskusi yang kami adakan juga untuk mendukung profesionalisme, salah satunya adalah *Focus Group Discussion* (FGD) tentang pendidikan

anti korupsi. Prinsipnya seluruh kegiatan Katsgama didedikasikan untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta profesi ketekniksipilan. Bahkan pembangunan Gedung KMTS, tak lepas dari upaya mendukung pengembangan ilmu keteknik sipilan, yaitu dengan cara lebih memperkenalkan teknologi prekes.

Mengapa Katsgama memutuskan penggunaan beton pracetak dalam pembangunan Gedung KMTS?

Katsgama memutuskan penggunaan beton pracetak karena teknologi ini merupakan teknologi struktur beton terkini. Disamping bertujuan agar proses konstruksinya tidak mengganggu kegiatan belajar mengajar, karena lokasi di dalam lingkungan kampus, penggunaannya juga bisa sebagai sarana pembelajaran sekaligus sebagai laboratorium konstruksi bagi adik-adik mahasiswa.

Dari awal kami juga mendorong agar para mahasiswa bisa terlibat dalam pembangunan ini. Dalam proses awal, kami sudah mengajak mahasiswa untuk terlibat dalam Lomba Rancang Bangun Gedung KMTS. Katsgama memberi hadiah bagi para mahasiswa yang memiliki ide-ide bagus. Selanjutnya kami melakukan perencanaan dan mendanai konstruksi hingga seratus persen selesai.

Apa harapan Anda terhadap Mahasiswa Teknik Sipil UGM, dengan adanya gedung baru ini?

Harapan saya, adik-adik mahasiswa lebih termotivasi untuk membuat prestasi yang tinggi melebihi prestasi para pendahulunya. Jadikan gedung KMTS yang baru sebagai arena untuk berkolaborasi, bersinergi, dan berbagi pengetahuan, sehingga mampu memadukan kecerdasan secara kolektif untuk memenangkan persaingan di masa depan. Dengan gedung baru dan fasilitas yang sangat memadai, akan membuat hari-hari mereka menjadi lebih mudah.

Bagaimana Anda melihat tantangan mahasiswa teknik sipil di masa yang akan datang?

Tantangan kedepan sangat banyak. Dunia kerja kurang mementingkan latarbelakang pendidikan tetapi kompetensi dan lingkungan pergaulan yang lebih dinamis. Sektor usaha dan bisnis masuk pada era disrupsi, banyak sektor usaha yang tiba-tiba ambruk bahkan hilang. Bukan tidak mungkin usaha ketekniksipilan akan surut juga dan ilmu ketekniksipilan akan melambat perkembangannya karena semua bisa diselesaikan dengan bidang teknologi informasi. Pengetahuan yang kita pelajari dan tekuni bisa saja akan ditinggalkan (*abandoned knowledge*).

Saya sarankan kepada adik-adik mahasiswa untuk selalu belajar meningkatkan kompetensi terkini. Disesuaikan dengan minat masing-masing terutama kompetensi yang *soft (non teknikal)* seperti kepemimpinan, komunikasi, *manajerial, survival* dan *spiritual*.

Pertimbangan Penggunaan Beton Pracetak

Katsgama dan Pengurus DTSL, juga sepakat bahwa pembangunan Gedung KMTS akan menggunakan beton pracetak. Penggunaan beton pracetak dilakukan dengan berbagai pertimbangan, salah satunya adalah efisiensi dalam pembangunan. Dengan menggunakan prekes diharapkan pembangunan gedung ini bisa sebagai contoh untuk pembangunan gedung dan rumah yang ramah lingkungan.

Bagi DTSL penggunaan beton pracetak pada gedung KMTS dapat menjadi laboratorium lapangan, penelitian penggunaan konstruksi beton pracetak, dalam rangka upaya mengatasi *backlog* perumahan di Indonesia. *Backlog* perumahan adalah kekurangan dari selisih jumlah rumah tangga dibandingkan dengan jumlah perumahan yang tersedia. Di Indonesia, berdasarkan konsep kepemilikan, *backlog* perumahan sebesar 13,5 juta unit, sedangkan berdasarkan konsep penghunian, *backlog* perumahan sebesar 7,6 juta unit. Kekurangan itu tercantum dalam Rencana Strategis Direktorat Jenderal Penyediaan Perumahan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Tahun Anggaran 2015-2019.

Hal tersebut menjadi alasan Direktorat Jenderal Penyediaan Perumahan Kementerian PUPR menargetkan penyediaan hunian layak dan



Efisien penggunaan beton pracetak untuk perumahan (ryan)

terjangkau untuk 2,2 juta rumah tangga. Serta menurunkan akumulasi kekurangan tempat tinggal khususnya masyarakat berpenghasilan rendah menjadi 5 juta rumah tangga di tahun 2019. Guna mendukung hal tersebut Dirjen Penyediaan Perumahan Kementerian PUPR menargetkan penyediaan rumah umum untuk 900.000 rumah tangga dan penyediaan rumah susun sewa untuk 550.000 rumah tangga.

DTSL, UGM, sendiri berusaha untuk turut membantu pemerintah agar bisa mencapai target tersebut. Salah satu upaya yang dilakukan DTSL adalah dengan mengadakan penelitian pembangunan rumah yang efisien dan praktis. Pembangunan Gedung KMTS ini menjadi ajang bagi DTSL untuk melakukan penelitian apakah penggunaan prekes ini

dianggap layak untuk diterapkan dalam pembangunan rumah di Indonesia, dalam rangka menutupi *backlog* perumahan tersebut.

Dengan kebutuhan infrastruktur perumahan dan pemukiman tersebut, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada berencana membantu dengan melaksanakan penelitian agar *backlog* perumahan tersebut dapat terselesaikan dengan baik dan efisien. Dalam hal tersebut DTSL FT UGM mencoba melakukan penelitian menggunakan bangunan dengan konstruksi beton pracetak (*precast*). Tentunya DTSL FT UGM tidak dapat bergerak sendiri, departemen mengajak Keluarga Alumni Teknik Sipil Gadjah Mada (KATSGAMA) dan mahasiswa teknik sipil UGM.

Membawa Teknologi Beton Pracetak ke Kampus

Penggunaan teknologi beton pracetak pada gedung KMTS, tidak hanya membantu memberikan solusi untuk kebutuhan perumahan di Indonesia, tapi juga memberikan keuntungan lain bagi DTSL, UGM. Yaitu menjadi tempat para dosen dan mahasiswa di lingkungan ini, untuk langsung bisa melihat di lapangan proses pembangunan gedung dengan menggunakan material beton pracetak.

Mulai dari proses penggunaan beton pracetak pada bangunan gedung, hingga metode kerja, langsung bisa mereka lihat di sini. Bahkan mahasiswa bisa mengetahui langsung sambungan beton pracetak pada gedung KMTS yang tergolong unik dan baru. Ini tentu akan memperkuat pengetahuan teoritis mengenai beton pracetak yang telah diajarkan di bangku kuliah.



Membawa teknologi prekes ke kampus (ryan)

Di pertengahan tahun 2019 ada beberapa mata kuliah yang ada di DTSL ,mewajibkan mahasiswanya untuk mengunjungi proyek pembangunan gedung KMTS sebagai kuliah lapangan para mahasiswa. Seperti untuk strata satu kelas mahasiswa Metode Pelaksanaan Konstruksi dan untuk mahasiswa strata dua, Mata Kuliah Beton Pracetak dan Prategang. Ini belum lagi bagi mahasiswa yang secara pribadi melihat langsung di lapangan, untuk memenuhi keingintahuan mereka atas pertanyaan-pertanyaan yang mungkin muncul ketika proses pembelajaran teori mereka dapatkan.



Gedung KMTS menjadi laboratorium lapangan bangunan prekes (ryan)

Mendorong Studi Lebih Lanjut Teknologi Beton Pracetak

Selama ini yang banyak diketahui mahasiswa adalah pembuatan beton untuk gedung dengan metode konvensional, yaitu dengan pengecoran di lapangan. Dengan cara menuangkan beton segar ke tulangan yang sudah disiapkan. Ini memerlukan waktu 28 hari hingga beton tersebut memiliki kekuatan yang diharapkan. Dalam hal waktu tentu saja ini sangat merugikan, karena untuk melakukan pekerjaan lanjutan kerap kali harus menunggu waktu hampir satu bulan.

Tak hanya waktu, kendala lainnya adalah akses pengecoran, dimana harus tersedia tempat yang cukup di sekitar lokasi tempat dicetaknya beton. Setidaknya untuk truk beton *ready mix* atau dalam pengecoran skala kecil menggunakan mesin mixer beton. Belum lagi untuk masalah teknis, seperti beton yang tidak tertuang rata dalam cetakan atau kualitas beton yang menurun karena faktor cuaca.

Dengan hadirnya teknologi beton pracetak tentu akan mempercepat waktu pembangunan dan dapat meningkatkan kualitas beton yang digunakan. Penggunaan teknologi beton pracetak di Indonesia sudah banyak digunakan di berbagai infrastruktur seperti jembatan, drainase, jalan rel, dan sebagainya. Namun,



Kekuatan bangunan prekes harus sama dengan gedung monolit (ryan)

penggunaan beton pracetak pada bangunan gedung masih jarang ditemukan, meskipun sudah ada beberapa gedung yang menggunakan teknologi pracetak ini.

Mahasiswa sebagai generasi penerus bangsa tentu harus bisa mengantisipasi perubahan dalam ilmu pengetahuan. Dengan adanya pembangunan dan penggunaan teknologi beton pracetak pada pembangunan gedung KMTS akan menjadi pemicu bagi mahasiswa untuk pembelajaran lebih lanjut. Ketika para mahasiswa menyadari pentingnya beton pracetak, pastilah mereka akan menggali lebih dalam ilmu mengenai beton pracetak. Tidak sekedar mengetahui saja, mereka diharapkan bisa menggali lebih dalam lagi berkenaan dengan beton pracetak. Seperti melaksanakan penelitian, menulis tugas akhir, atau tesis yang membahas mengenai beton pracetak.

Kecenderungan yang sama juga akan dilakukan oleh para dosen. Mereka yang telah memiliki basis pengalaman dan ilmu yang lebih memadai dibandingkan mahasiswanya, juga akan tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai beton pracetak. Tentu para dosen tersebut tidak hanya sekedar menganalisis beton pracetak yang digunakan, namun akan membuat inovasi-inovasi baru pada beton pracetak. Harapannya, pembangunan gedung KMTS ini tentu akan mendorong studi lebih lanjut mengenai beton pracetak.



3



Mahasiswa antusias mengikuti lomba (doc.kmts)

ADU KONSEP ANAK MUDA

Sebulan penuh **Jabar Raikhan Khusna, Rizki Prana Antariksa, Genta Alim Adinegoro, Farras Irvanda, dan Fitha Aulia** saling beradu argumentasi demi mendapatkan rancangan yang paten untuk Gedung KMTS. Fitha Aulia, satu-satunya mahasiswa yang berasal dari luar Teknik Sipil di kelompok itu, harus bekerja keras mengutak ngatik rancangan gedung yang mereka buat agar desainnya terlihat ciamik. Mahasiswa Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan (DTAP), FT, UGM, itu tak jarang harus begadang semalaman di depan komputer, sekedar mematu matu bentuk ruang yang pas untuk gedung tersebut.

Sementara itu empat temannya, yang semuanya berasal dari jurusan Teknik Sipil, tentu tak bisa berleha leha, seabrek hitung-hitungan harus mereka selesaikan untuk mendukung desain yang dibuat Fitha. Mereka juga berusaha untuk mencari tahu tentang beton pracetak yang menjadi komponen utama gedung yang mereka rencanakan. Tak hanya itu, memadukan penggunaan prekes dengan prinsip-prinsip ramah lingkungan terus mereka kembangkan, agar gedung ini benar-benar sesuai dengan tren bangunan hijau, yang sekarang sudah menjadi tuntutan.



Beton Pracetak menjadi struktur bangunan (ryan)

Fitha dan kawan-kawannya, yang tergabung dalam Tim Poros, tak sendirian, beberapa kelompok mahasiswa lainnya juga menunjukkan kemampuan mereka beradu gagasan dalam pembangunan Gedung KMTS. Semenjak dikumandangkan adanya kompetisi merancang Gedung KMTS, banyak mahasiswa Teknik Sipil UGM yang tertarik. Mereka ingin terlibat untuk bisa unjuk gigi dalam mengkreasikan ide-ide mereka dalam merancang “rumah” yang kelak nanti akan digunakan untuk kegiatan mereka sendiri.

Apalagi pihak penyelenggara memberi iming-iming hadiah yang lumayan untuk tim yang bisa menjuarai kompetisi ini. Untuk tim terbaik akan menyabet hadiah sebesar 25 juta rupiah, posisi kedua 15 juta rupiah, dan juara ketiga mendapatkan 10 juta rupiah. Tentu saja tak sekedar hadiah yang mereka kejar, kebanggaan bisa berperan serta dalam perencanaan bangunan ini menjadi pemicu mereka untuk terjun ke kompetisi ini. Mereka pun berbondong-bondong membentuk tim untuk berkiprah dalam “Lomba Desain Gedung Precast KMTS UGM”.

Ismu Akbar Sadewa, Ketua KMTS, menyambut baik pelibatan mahasiswa dalam merancang gedung ini. “Sangat sesuai dengan prinsip organisasi mahasiswa yaitu dari, oleh, dan untuk mahasiswa sendiri,” ujarnya. Menurut laki-laki kelahiran Jakarta ini, perencanaan



Sejumlah hadiah membuat semangat peserta (doc.kmts)

pembangunan Gedung KMTS ini, juga melatih kemampuan mahasiswa teknik sipil dalam merencanakan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan. “Selain itu untuk meningkatkan jiwa berkompetisi para mahasiswa,” ujarnya. Ada dua belas tim yang mengikuti kompetisi ini, panitia mensyaratkan seluruh tim harus ada mahasiswa teknik sipil nya, jika satu tim beranggotakan lima orang maka diharuskan minimal tiga orang diantaranya adalah jurusan teknik sipil. Agar bisa melibatkan partisipasi

mahasiswa sebanyak mungkin, panitia menyebar poster dan mengabarkan lomba tersebut melalui media sosial. Publikasi acara yang dihelat atas kerjasama alumni dan DTSL UGM ini, ternyata berhasil memancing para mahasiswa untuk terlibat.

Para mahasiswa sangat antusias, kendati ada diantara mereka yang bertanya-tanya, apakah betul panitia ingin melibatkan mereka dalam merencanakan Gedung KMTS? Mengingat bangunan yang didirikan bukanlah gedung “ecek-ecek”, melibatkan mahasiswa tentu mempunyai risiko, karena relatif mereka belum punya pengalaman memadai. Alumni merasa keterlibatan mahasiswa merupakan keharusan, karena proyek ini tidak sekedar hanya untuk memberikan mereka gedung yang representatif saja, akan tetapi sekaligus bisa memberikan sarana pembelajaran pada mereka.

Komitmen para alumni untuk melibatkan anak-anak muda dalam pembangunan gedung ini, ditunjukkan sejak awal dengan mengadakan kompetisi dalam merancang gedung ini. “Dengan adanya kompetisi ini Mahasiswa Teknik Sipil UGM akan merasa ikut berperan serta dalam pembangunan gedung yang kelak akan mereka gunakan sendiri,” ujar **Dandung Sri Harninto**, salah seorang penggagas acara kompetisi ini. Disamping itu alumni berharap agar rencana pembangunan Gedung KMTS

tidak hanya bermanfaat bagi mahasiswa ketika gedung tersebut sudah jadi, tapi juga sudah terasa manfaatnya ketika gedung ini mulai dirancang.

Menurut Dandung proses kebersamaan tersebut tidak hanya untuk alumni saja, akan tetapi mahasiswa dan dosen juga berperan. Sehingga diharapkan Gedung KMTS adalah karya bersama dan usaha bersama, sehingga ini menjadi sesuatu yang bisa dimanfaatkan bersama juga. “Dengan demikian alumni hanya bagian dari seluruh sistem,” tambah Dandung yang juga direktur dari PT Geoforce Indonesia, ini. Alumni akan berusaha mencari dananya, disisi lain mahasiswa juga dilibatkan agar Gedung KMTS menjadi milik kita bersama.

Hal ini tentu saja mendapat apresiasi baik oleh kalangan mahasiswa maupun pengajar di Teknik Sipil UGM. Mereka menganggap alumni mempunyai semangat untuk memanfaatkan even ini sebagai kesempatan untuk memberikan edukasi kepada mahasiswa agar bisa memperaktekkan ilmu yang didapat dibangku kuliah. Jika alumni tidak mempunyai komitmen seperti itu, tentulah mereka tidak akan mengambil jalan berliku seperti ini. Cukup dengan memberikan perencanaan desain gedung ini kepada konsultan.

Kesempatan langka seperti ini tentu saja dimanfaatkan oleh **Genta Alim Adinegoro**,

Mahasiswa Teknik Sipil, UGM. Melalui pesan singkat ia menghubungi teman-temannya untuk ikut dalam kompetisi ini. Setali tiga uang, rekan-rekannya pun menyambut baik ajakan mahasiswa angkatan 2014 ini. “Kami membuat tim yang kira-kira bisa diajak kerjasama dan punya kemampuan yang memadai,” ujar Genta. Untuk melengkapi timnya mereka mengajak mahasiswa arsitektur untuk bergabung. “Untuk urusan desain memang mahasiswa arsitektur memiliki kemampuan yang lebih baik,” jelas Genta.



Semua peserta tampil percaya diri dengan karya-karyanya (doc.kmts)

Hampir seluruh tim yang mengikuti lomba ini melibatkan mahasiswa arsitektur UGM sebagai anggotanya. Ini disebabkan karena urusan estetika, baik eksterior maupun interior bangunan, mahasiswa-mahasiswa arsitektur

dianggap lebih memahaminya. Apalagi bangunan hijau (*green building*) menjadi salah satu kriteria yang akan dinilai oleh dewan juri. Tantangan lainnya adalah desain struktural menjadi lebih rumit karena penggunaan beton pracetak. Balok, kolom, dan sambungan, yang sudah dibentuk di pabrik membutuhkan pengetahuan yang baik agar bisa menjadi desain yang indah ketika sudah menjadi satu bangunan.

Meski hampir semua tim menggunakan mahasiswa arsitektur untuk melengkapi anggotanya, ada juga yang percaya diri hanya menggunakan mahasiswa teknik sipil saja. Tim Puzzle contohnya, tak hanya beranggotakan mahasiswa teknik sipil saja, mereka juga percaya diri dengan hanya beranggotakan dua orang saja dalam satu tim yaitu **Estetika Chinta** dan **Muhammad Muyassar**.



Menggal data di lapangan sebelum mendesain bangunan (kema)



Dandung Sri Harninto (ryan)

Dandung Sri Harninto, ST., MT, adalah orang yang paling awal terlibat pembangunan Gedung KMTS. Tak hanya pada saat perencanaan, bersama Hermawan Ardiyanto, mereka menggagas bangunan ini dari mulai ide, mengadakan kompetisi, pengumpulan dana, mengawal pembangunan, hingga penyerahan gedung. Komitmen laki-laki kelahiran Blora, Jawa Tengah, ini, terhadap alamaternya memang tak perlu dipertanyakan lagi. Karena itu tanpa ragu-ragu **Mursyid Suyadi**, Ketua Katsgama, menunjuknya sebagai Ketua Pembangunan Gedung KMTS.

Disamping gigih dalam mengusahakan pembangunan Gedung KMTS, pendiri sekaligus direktur dari PT Geoforce Indonesia, ini, juga memiliki ide-ide cemerlang tentang pengembangan mahasiswa dan alumni Teknik

Sipil UGM kedepan. Melibatkan mahasiswa dalam perencanaan gedung ini adalah salah-satu gagasannya. Wakil Ketua Komite Tetap Bidang Konstruksi dan Infrastruktur, Kamar Dagang dan Industri (Kadin) ini, merasa pelibatan mahasiswa akan meningkatkan pula rasa kepemilikan mereka terhadap Gedung KMTS.

Dandung kerap wira wiri Jakarta-Yogyakarta, untuk melihat perkembangan pembangunan gedung yang ditunggu-tunggu mahasiswa ini. Untuk menggali latar belakang, perkembangan pembangunan gedung, harapan, dan rencana-rencananya, berikut wawancara dengan Ketua Bidang Kemahasiswaan, Katsgama, ini :

Bagaimana kondisi Sekretariat KMTS dizaman Anda kuliah dulu?

Sekitar tahun 1990-an, dahulu hanya ada ruangan sempit yang digunakan beramai-ramai, untuk Pengurus Keluarga Mahasiswa, Biro Penerbit, dan kegiatan lainnya, kecuali Clapeyron yang punya ruang sendiri. Meski Clapeyron punya ruang sendiri, tapi luasnya sangat kecil hanya 2,5X2 meter persegi. Hebatnya walaupun sederhana kami tetap semangat beraktivitas. Dengan keterbatasan kami melaksanakan beragam kegiatan diluar proses belajar mengajar di kampus.

Menurut Anda, apa yang menjadi motivasi sehingga mahasiswa zaman itu mau aktif di organisasi?

Almater adalah semacam rumah. Jika dirumah kita hidup bersama orang tua, adik kita dan kakak kita, maka di kampus kita memiliki keluarga kedua, tempat berinteraksi dengan dosen,

teman, dan kakak kelas. Sama seperti di keluarga di kampuspun kita banyak memiliki kenangan yang sangat sulit untuk dilupakan. Apalagi zaman dulu lama studi ada yang 4 tahun, 6 tahun, bahkan ada yang 10 tahun, karena memang pada saat itu tidak ada masa pembatasan studi.

Dengan lamanya masa studi tersebut selama itu tentu banyak memori yang terekam. Ketika itu saya sadar bahwa di kampus harus punya kegiatan yang positif, agar tidak hanya untuk menjadi kenangan yang indah akan tetapi menjadi bekal positif ketika sudah lulus kelak. Karena itu banyak teman-teman seangkatan saya yang benar-benar terlibat dalam berbagai kegiatan di kampus, dan memang ketika masuk kedunia kerja mereka-mereka ini tergolong cukup berhasil dalam meniti karir.

Mengapa dalam pembangunan gedung KMTS perlu menuntut peran aktif mahasiswa baik dalam proses desain maupun pembangunannya?

Kita berharap gedung ini nantinya mejadi milik bersama. Karena itu proses desain dan pembangunannya, jangan sampai terkooptasi oleh satu pihak saja. Mungkin para alumni dapat mencari seorang donatur yang sekaligus datang memberikan uang dan membangunkan gedungnya. Namun bukan itu semangat yang ingin dibangun, semangatnya adalah bagaimana proses pembangunan gedung itu sendiri. Hasil akhir merupakan hal yang penting, namun prosesnya jauh lebih penting. Ketika alumni memiliki ide untuk membangun Gedung KMTS, mereka tidak ingin memberikan uang dan membuat gedung, setelah itu diberikan begitu saja ke mahasiswa.

Karena itu proses pembangunan gedung KMTS dilalui dengan proses yang panjang, dimulai dengan mengadakan sayembara yang melibatkan

mahasiswa. Mereka harus berkompetisi untuk menampilkan hasil yang terbaik. Untuk menghargai jerih payah mahasiswa, alumni berusaha agar mahasiswa mendapatkan hadiah. Rangkaian tersebut merupakan proses yang panjang. Kemudian pada proses pembuatan detail desain juga melibatkan mahasiswa, tentunya dibawah supervisi yang sudah profesional karena bangunan ini juga hasilnya harus baik. Dalam proses pembangunan, prosesnya juga melibatkan alumni dan juga melibatkan mahasiswa.



Gedung KMTS merupakan proses yang dilakukan bersama-sama (ryan)

Apa harapan Anda terhadap mahasiswa Teknik Sipil UGM sekarang?

Saya menyarankan dan berharap kepada adik-adik mahasiswa sekarang, agar tidak hanya melakukan kegiatan akademik kuliah. Momen kuliah yang hanya berkisar empat hingga enam tahun itu, jangan dilewatkan hanya sekedar kegiatan akademik, tapi lakukan aktivitas dan kegiatan yang lain. Melakukan interaksi dengan banyak orang, banyak teman, karena hal tersebut yang akan menjadi bekal yang lebih utama, selain tentunya bekal akademik. Karena bekal akademik saja tidak cukup untuk menempuh kehidupan nyata.

Gedung KMTS yang dibangun menggunakan teknologi prekes yang biasanya digunakan untuk konstruksi besar. Apa latar belakang gedung KMTS menggunakan teknologi precast?

Teknologi selalu berkembang, kita seharusnya juga mengikuti. Saya pikir untuk industri konstruksi 4.0, kecepatan adalah kunci. Ada beberapa keuntungan jika gedung ini menggunakan teknologi beton pracetak. Tapi yang utama tentunya menjadi ajang edukasi bagi adik-adik mahasiswa, berkenaan dengan teknologi prekes yang digunakan untuk gedung.

Meski diawal-awal agak lambat, karena harus mencari metode yang tepat, kemudian berkaitan dengan hak paten sambungan, dan sebagainya. Akan tetapi pada akhirnya, ternyata teknologi ini bisa diaplikasikan dengan sangat efisien dan hasilnya tidak kalah dengan metode konvensional.

Teknologi prekes akan menjadi teknologi masa depan untuk bangunan di Indonesia, kedepan metode konvensional akan ditinggalkan. Hampir di seluruh negara maju, seluruh bangunan menggunakan teknologi pracetak, bahkan hingga bangunan 30 lantai bisa dikerjakan dengan teknologi ini. Sehingga gedung ini dapat menjadi mockup kecil, agar mahasiswa mulai belajar dan mengetahui bahwa precast adalah suatu teknologi masa depan untuk bangunan gedung.

Menurut Anda, kenangan apa yang menarik dalam membangun gedung ini?

Gedung ini sebenarnya unik, baik mulai dari proses didalamnya, maupun proses pembangunannya. Dari awalnya saja kita sudah cukup bangga hati karena peletakan batu pertamanya dilakukan oleh **Basuki Hadimuljono**, Menteri PUPR, sekaligus bersama tiga orang direktur jenderal. Selanjutnya proses pengumpulan dana dan proses pembangunannya sendiri. Banyak komplain yang datang mengenai lamanya proses pembangunan gedung ini, ternyata juga memberi hikmah sendiri. Kami jadi melihat banyak orang yang berharap pada gedung ini.

Demikian juga teknologinya, banyak hal yang tidak terduga. Ternyata teknologi pracetak memiliki paten, yang perlu dikelola dan membutuhkan waktu yang tidak sedikit.

Mengelola paten agar dapat digunakan pada gedung ini juga merupakan proses yang unik. Menariknya kita justru bisa menemukan peluang bisnis berkaitan dengan paten ini. Dimana Katsgama akan membuat sebuah badan usaha yang akan mengelola *engineering* di bidang teknologi pracetak.

Cerita-cerita ini kelak akan ditinggalkan kepada generasi selanjutnya. Maka dibuatlah buku mengenai Gedung KMTS, sehingga dapat menceritakan sejarah, memori, serta pembelajaran selama kurang lebih dua tahun pembangunan Gedung KMTS kepada alumni, mahasiswa, dan dosen.

Bagaimana Anda membandingkan mahasiswa Teknik Sipil UGM dengan sekarang?

Saya sering berkunjung ke berbagai perguruan tinggi, sebagai praktisi profesional, setiap semester saya selalu memberi pelajaran di UI. Jika membandingkan mahasiswa dulu dan sekarang tentu sudah berubah, tantangannya pun berbeda. Jadi tidak bisa kita paksakan mahasiswa sekarang harus seperti mahasiswa zaman dulu. Tapi di Teknik Sipil UGM perbedaan utama yang saya lihat adalah mahasiswa zaman kami dulu, lebih banyak menyita waktu di kegiatan ekstrakurikuler seperti di KMTS, Clapeyron, Biro Penerbit dan lain-lain. Kegiatan disitu menjadi porsi yang cukup menyita waktu, karena zaman dulu persyaratan presensi kuliah tak seketat sekarang.

Secara umum dari dahulu hingga sekarang saya lihat bahwa mahasiswa Teknik Sipil UGM itu senang berorganisasi. Tidak hanya akademik, namun juga yang non akademik. Kebiasaan

ini masih berlanjut hingga sekarang. Semoga semangat ini masih bisa terus dipertahankan. Kelak akan menjadi bekal yang ketika selesai kuliah nanti, dimana ini akan lebih berperan dibandingkan kemampuan akademik. Karena kemampuan akademik bisa diajarkan ketika bekerja dengan bantuan *software*. Tapi kemampuan dalam berorganisasi dan kemampuan berkomunikasi merupakan suatu hal yang berbeda dengan kemampuan akademik.

Menurut Anda, bagaimana hubungan alumni dan KMTS dikemudian hari?

Pembangunan Gedung KMTS merupakan proses bersama. Tidak hanya dibangun oleh alumni namun juga mahasiswa dan dosen juga ikut berperan. Gedung ini dapat menjadi sebuah landmark bahwa alumni Teknik Sipil UGM itu peduli dengan adik-adiknya, para mahasiswa. Saya mengharapkan alumni-alumni Teknik Sipil UGM yang akan datang juga peduli dengan almamater.

Gedung ini menjadi tonggak awal, di kemudian hari bantuan alumni bentuknya bisa berbeda dan berkembang sesuai kebutuhan mahasiswa. Karena keterlibatan alumni kepada almamaternya adalah sebuah keharusan, supaya pendidikan dapat berkembang, industri dapat berkembang, dan interaksi antar alumni dan mahasiswa dapat berkembang. Sehingga ketika selesai kuliah dapat belajar berkarir maupun berwiraswasta dengan para alumni.

Semangat pembangunan gedung ini pun tidak hanya berhenti di civitas academia Teknik Sipil UGM, alumni-alumni departemen lain pun pasti ingin melakukan hal yang serupa. Tanpa bantuan dana dari departemen, menjadi bukti bahwa alumni bisa berbuat banyak untuk almamater. Jika dilihat dari nilainya, gedung ini hanyalah sebagian kecil dibandingkan kebutuhan Pendidikan di Teknik Sipil UGM.

Hijau dan Hemat Energi Wajib Hukumnya

Hampir semua dari dua belas tim yang mengikuti lomba ini, menampilkan desain-desain baru yang segar dan mencerminkan karakter anak muda. Desain yang ditampilkan terkesan lebih berani, dengan mengikuti tren bangunan saat ini yang sehat, hijau dan hemat energi. Upaya-upaya penghematan energi antara lain tercermin dengan peniadaan penggunaan pendingin udara atau *air conditioner* (ac) dan memaksimalkan pencahayaan yang berasal dari sinar matahari. Memaksakan adanya tanaman-tanaman hijau pada luas bangunan dan tanah yang terbatas, adalah cara yang mereka tawarkan untuk membawa bangunan ini ke arah yang lebih hijau.

Lihat saja presentasi Tim *Civil Community Center*, dengan gamblang mereka menjelaskan konsep *semi outdoor* dengan *roster* yang dilengkapi *vegetasi vertikal*, dalam desain yang mereka buat. Tim ini memberi nuansa tanaman-tanaman yang disusun secara vertikal dengan kombinasi *roster* yang tersusun apik di beberapa bagian bangunan. Suasana hijau memang menjadi lebih terlihat meski sisa halaman pada gedung tersebut sangat minim sekali luasnya.

Lain lagi dengan Tim *Civilative Youth Hub*, mereka memaparkan tentang konsep ruang



Dewan juri bekerja keras untuk memilih yang terbaik (*doc.kmts*)

kolaborasi. Idenya adalah untuk menciptakan bangunan sebagai wadah kolaborasi antar mahasiswa, serta kebutuhan ruang terbuka hijau. Untuk itu mereka banyak membuat ruangan yang cukup luas dengan bangunan yang sedikit terbuka sehingga udara bisa gampang keluar masuk. Dengan konsep seperti itu, tim ini menganggap penggunaan pendingin udara bisa dikurangi.

Kendati semua tim menampilkan desain dengan karakter hemat energi dan berwawasan lingkungan, mereka juga menawarkan pola-pola bangunan unik untuk Gedung KMTS. Ini tentu saja sangat menarik karena banyak diantara anak-anak muda tersebut yang tidak

jarang menampilkan bentuk gredung dengan pandangan yang berbeda. Seperti Tim Pendopo Rooseeno, mereka menampilkan desain yang menggambarkan identitas bangunan-bangunan UGM lainnya. Dalam hal ini mereka ingin menunjukkan bahwa Gedung KMTS itu merupakan bagian yang terintegrasi dari bangunan UGM lainnya.

Secara keseluruhan antusiasme para peserta perlombaan ini sangat besar, ajang kompetisi ini benar-benar dijadikan kesempatan oleh mereka untuk menampilkan kreasi-kreasi yang dianggap pantas untuk satu gedung yang menjadi pusat kegiatan anak muda. Secara detail diungkapkan alasan-alasan dari setiap ide desain yang mereka tawarkan. Meski ada gagasan-gagasan yang terbilang nyeleneh, mereka mengutarakannya dengan sangat percaya diri dengan memberikan alasan-alasan yang cukup lugas.

Bagi alumni niat mengadakan perlombaan ini untuk memberi tantangan kepada para mahasiswa untuk menyampaikan idenya tampaknya cukup berhasil. Tidak hanya dari jumlah peserta yang ikut kompetisi ini saja. Para mahasiswa baru atau mahasiswa lain yang tidak ikut mengirimkan karyanya, tetap saja memberi perhatian pada karya-karya yang diperlombakan. Tekun mereka memperhatikan presentasi yang disampaikan oleh para peserta, tak hanya itu mereka juga sungguh-sungguh melihat perdebatan antara peserta dan dewan juri.

Kriteria Penilaian

Tahap Penilaian	Kriteria	Item	Bobot
A awal (desk evaluation) (70%)	administrasi (10%)	gambar & analisa struktur, copy cd dan keanggotaan	5
	dokumen perencanaan (30%)	gagasan dan Konsep perancangan (rencana tapak, denah lantai, tampak dan potongan, interior dan eksterior, ukuran 7 x 1, lantai satu untuk parkir, akses horisontal dan vertikal), serasi dengan bangunan lain	15
		konsep struktur prekes (sistem sambungan dan detail sambungan)	10
		mekanikal elektrik (konsep, sistem, detail)	10
		bangunan hijau (konsep, sistem, teknologi / inovasi, biaya mahal / biaya murah)	10
	analisis struktur (30%)	konsep perencanaan struktur	5
		standar yang digunakan	5
sistem sambungan		5	
B presentasi (30%)	kejelasan penyajian (konten)		15
	teknik presentasi & kerjasama tim		5
	respon dari peserta, jawaban pertanyaan		5
	alat peraga (maket, benner, poster)		5
Jumlah			100

“Jika melihat lomba ini, kita melihat atmosfer yang semakin baik di Teknik Sipil UGM, anak-anak semakin kreatif dan berani,” ujar **Hermawan Ardiyanto**, alumni yang juga terlibat dalam mengggagas lomba desain Gedung KMTS. Menurutnya, pembangunan gedung ini tak hanya membantu adik-adik mahasiswa dalam bentuk fisik bangunan saja, akan tetapi juga berusaha untuk membangun iklim intelektual dan

keaktifitas yang lebih berkembang di kampus ini. “Perubahan yang semakin cepat membutuhkan anak-anak muda yang tanggap dan cepat mengambil keputusan,” tambahnya.

Pengetahuan para mahasiswa memang sudah cukup berkembang, mereka tidak hanya bisa berdebat dengan basis pemikiran dari teori-teori yang diberikan di kampus saja. Akan tetapi

kemampuan memahami persoalan yang mereka hadapi di lingkungan justru dijadikan pelajaran, yang bisa langsung mereka gunakan ketika dalam perencanaan menghadapi persoalan yang sama.

Seperti masalah pelestarian air. Anak-anak muda ini sepertinya berpikiran sama, mereka menyadari bahwa pelestarian air harus menjadi bagian penting yang harus direncanakan sejak awal. Air hujan tidak bisa dibuang begitu saja, sedapat mungkin bisa digunakan untuk keperluan sehari-sehari dan jika melimpah harus diresapkan ke dalam tanah. Hal inilah yang mengemuka ketika mereka menyampaikan paparan di depan dewan juri yang terdiri dari **Andreas Triwiyono** dan **Djoko Sulisty**, perwakilan dari DTSL,

Ikaputra dari Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan (DTAP), serta **Mochammad Cholis**, perwakilan dari praktisi beton pracetak.

Lugas para mahasiswa ini menyampaikan cara-cara yang mereka anggap ampuh untuk mengoptimalkan penggunaan air hujan agar tak terbuang percuma. Cara menyimpannya, menjaga kualitasnya, hingga bisa dipakai buat apa, semua disampaikan dengan detail. Ada yang hanya menyarankan hujan sebanyak mungkin diresapkan di halaman, ada pula yang menjelaskan pemanfaatan air hujan untuk keperluan mencuci dan pembilasan toilet, bahkan ada juga yang menyarankan penggunaan hujan untuk air minum, tentu saja dengan melakukan pengolahannya terlebih dahulu.

Syarat lain dari panitia adalah pembangunan gedung ini harus menggunakan beton pracetak. Dalam presentasi yang mereka sampaikan ternyata para mahasiswa juga tidak terlalu awam pengetahuannya tentang prekes. Secara garis besar semua peserta mengetahui keunggulan-keunggulan dari prekes ini, kekuatan serta efisiensi yang dihasilkannya pun mereka pahami. Tak hanya itu, bagian-bagian kritis/penting dalam aplikasinya, seperti titik-titik sambungan antara kolom dan balok, paling tidak mereka pahami sebagai sesuatu yang harus dijadikan perhatian.



Gagasan dan analisa struktur menjadi pertimbangan penting (doc. kmts)



Juri serius melakukan penilaian (doc.kmts)

Desain Terintegrasi Menjadi Pilihan

Setelah melakukan berbagai tahapan seleksi dan memilih lima tim yang menjadi finalis, akhirnya panitia menetapkan Tim Poros KMTS *Building* memenangkan Lomba Desain Gedung KMTS. Desain gedung yang mereka buat diberi nama POROS *Building*. POROS *Building* memiliki makna sebagai pusat dan juga pori-pori bagi lingkungan sekitar. Selain itu Desain Gedung KMTS Poros *Building* juga didefinisikan sebagai sebuah bangunan yang mewadahi berbagai macam kegiatan eksternal. Dimana kegiatan tersebut mendukung kegiatan akademik dan interaksi sosial mahasiswa di kampus. Disamping itu pembangunan gedung ini harus memaksimalkan penggunaan energi secara efektif, bijak, dan bertanggung jawab.

Dalam mendesain Gedung KMTS, tim ini memetakan terlebih dahulu permasalahan yang mungkin timbul disekitar gedung dan mempelajari fungsi utama dari gedung KMTS. Ada empat permasalahan, di lokasi gedung yang akan dibangun. Pertama berada pada lahan yang tidak luas, sehingga dapat menimbulkan kesan sempit ketika gedung ini berdiri. Kedua adalah hilangnya area resapan air, karena lokasi Gedung KMTS awalnya merupakan lahan terbuka (*open space*), dimana dilingkupi vegetasi dan tanah lapang dan berfungsi sebagai area resapan air.



Tim Poros yang menjuarai kompetisi (doc.kmts)

Permasalahan yang ketiga adalah berkurangnya area hijau, area Gedung KMTS sebelumnya merupakan *breathing space* dan merupakan area penghijauan bagi di DTSL. Sedangkan permasalahan terakhir adalah berkenaan dengan fungsi utama dari gedung KMTS, yaitu sebagai titik temu dan kegiatan sosial mahasiswa dalam berorganisasi.

Setelah menginventarisasi permasalahan tersebut, tim ini mengambil kesimpulan untuk mengintegrasikan kebutuhan utama dari gedung ini. Sebuah jejaring sosial dengan menempatkan

lahan sebagai ruang terbuka hijau sebagai sentralnya. Konsep desain yang digunakan adalah bangunan yang dapat menyerap energi yang ada pada lokasi tersebut, sehingga dapat menciptakan desain yang berkelanjutan dengan tetap memperhatikan fungsi utama sebagai bangunan untuk kegiatan bersosial antar mahasiswa.

Di lokasi gedung KMTS tersebut Tim Poros melakukan analisis tapak terlebih dahulu. Ini bertujuan untuk mengidentifikasi seluruh faktor-faktor yang mempengaruhi bangunan, untuk dievaluasi dampak-dampaknya. Dari analisis diambil kesimpulan, orientasi primer berada disebelah barat yang langsung berhadapan dengan gedung perkuliahan. Sedangkan sisi



Lahan yang akan didirikan Gedung KMTS (ryan)

timur merupakan orientasi sekunder karena terbatas langsung dengan koridor akses ke gedung perkuliahan atau nantinya ke Gedung KMTS yang baru. Menjadi pertimbangan adalah kebisingan yang mungkin ditimbulkan, karena merupakan pusat kegiatan mahasiswa, diupayakan untuk tidak mengganggu perkuliahan di barat gedung.

Analisis tapak selanjutnya adalah desain bangunan tidak memutuskan interaksi antara sisi barat dan timur, agar tidak terjadi *social tension* antara area mahasiswa dan area dosen. Sehingga perlu terciptanya kesan terbuka pada pertemuan antara sumbu yang melintang dari sisi timur dan barat agar tetap ada interaksi antara kedua sisi tersebut. Kebutuhan bangunan terbagi menjadi tiga lantai, sehingga pada area pusat bangunan dijadikan sebagai jalur utama *sirkulasi vertikal*, dan kegiatan dipusatkan pada bagian tengah bangunan.

Titik pertemuan vertikal dan horizontal dijadikan sebagai lokasi sirkulasi utama. Karena itu bagian tengah bangunan sekaligus dijadikan titik pertemuan, sengaja dibuat terbuka agar interaksi antara sisi barat dan timur tetap berlangsung. Inilah yang menjadi alasan kenapa tangga diletakkan dibagian tengah gedung. Dengan kondisi seperti ini, di bagian tengah, udara akan mengalir dari bawah menuju lantai dua, dan terus bergerak ke atas. Akhirnya udara panas akan didorong keluar baik melalui balkon atau ventilasi yang ada di atap.



Perspektif bagian tengah bangunan (doc.poros)

Pada sisi barat gedung, merupakan bagian depan (orientasi utama) dibuat terbuka sehingga tercipta interaksi antara gedung perkuliahan dengan gedung yang merupakan pusat kegiatan mahasiswa. Desain atap gedung diarahkan ke barat bukan ke timur, sesuai dengan fasad bangunan. Atap yang menurun ke arah barat juga digunakan sebagai pemanfaatan energi panas matahari.

Balkon yang berada di bagian barat, merupakan kosekuensi dari kebijakan yang menginginkan bagian barat bangunan lebih terbuka. Suasana ini untuk mengesankan adanya interaksi dengan gedung pengajaran yang ada didepannya. Karena bangunan KMTS ini tepat berada di bagian timur ruangan pengajaran dan administrasi. Selain itu, kemiringan atap juga diarahkan ke

sebelah barat agar air hujan yang tercurah bisa langsung terserap di lahan yang relatif lebih luas. Setidaknya jika dibandingkan dengan sisi-sisi lainnya. Posisi seperti ini, juga memudahkan cahaya matahari yang datang dari timur lebih maksimal menyinari bagian dalam bangunan. Tak hanya itu, untuk menambah suasana adem, maka dalam desain yang dibuat mahasiswa digunakan genteng tanah liat dengan kemiringan 30-35 derajat. Genteng tanah liat cenderung cukup baik untuk penghawaan rumah-rumah di daerah tropis.

Desain Gedung KMTS sebagai bangunan hijau juga diterapkan dalam konsep yang mereka buat. Pemanfaatan energi yang secara efektif, bijak, dan bertanggung jawab diterapkan melalui beberapa konsep gedung berkelanjutan.



Perspektif tampak depan bagian barat (doc.poros)

Seperti penggunaan panel surya (*photovoltaic panels*), taman atap (*roof garden*), penyimpanan air, taman vertikal (*vertical garden*), penghawaan dan penutup ruangan.

Panel surya berada pada bagian atap sehingga tidak hanya menghasilkan energi listrik terbarukan, namun juga menyerap energi panas semaksimal mungkin. Sehingga suhu ruangan di dalam gedung tidak tinggi ketika siang hari. Konsep lainnya adalah adanya taman pada area atap bangunan dan penyimpanan air (*water storage*). *Roof garden* juga berfungsi sebagai sistem tangkapan air, yang kemudian diolah. Ini dilakukan dengan filtrasi melalui lapisan tanah, arang, dan kerikil sebagai proses penjernihan air

hujan dari berbagai macam *patogen*. Air yang sudah difiltrasi tersebut kemudian disimpan dalam tempat penyimpanan air (*water storage*) yang akan digunakan untuk kebutuhan air *toilet*.

Penerapan konsep gedung berkelanjutan lainnya adalah adanya taman vertikal yang berada pada sisi luar bangunan. Taman vertikal tersebut selain menggantikan area penghijauan, yang tergantikan akibat dibangunnya Gedung KMTS ini, taman ini juga berfungsi untuk menyejukkan udara dan memberikan keteduhan di dalam bangunan. Penghawaan ruangan pada Gedung KMTS juga didesain agar tidak memerlukan penyejuk udara yang menggunakan tenaga listrik.

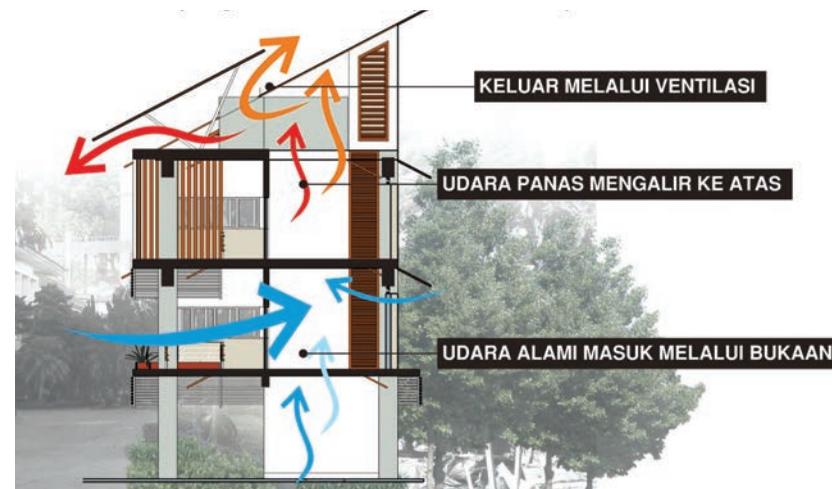
Konsep gedung berkelanjutan yang terakhir adalah penggunaan pelindung (*shading*) ruangan pada sisi yang terkena cahaya matahari secara langsung. Sehingga ruangan di dalam gedung tidak terasa panas dari cahaya matahari yang masuk. Penggunaan pelindung ruangan juga melihat skema kegiatan ruangan yang digunakan. Pelindung ruangan diperlukan pada ruangan eksternal akademik, dimana kegiatan berlangsung dari pagi hingga malam hari. Dengan memaksimalkan penggunaan udara alami dan pelindung ruangan, hawa di dalam gedung menjadi sejuk dan tidak pengap. Sehingga penggunaan penyejuk udara yang memakan banyak listrik dapat diminimalisir.

Dalam rencana yang dirancang Tim Poros integrasi bangunan dengan lingkungan sekitar merupakan hal utama. Gedung KMTS tidak hanya berfungsi sebagai bangunan yang mewadahi kegiatan eksternal mahasiswa, baik akademik maupun non-akademik serta kegiatan sosial mahasiswa, namun Gedung KMTS ini juga memiliki peran penting sebagai bangunan hijau. Sebagai bangunan berwawasan lingkungan Gedung KMTS diharapkan dapat menjadi pedoman belajar bagi civitas akademika teknik sipil UGM, tentang bagaimana sebuah bangunan dapat meminimalkan dampak negatif pada lingkungan di sekitarnya.

Konsep Tim Poros ini oleh dewan juri dianggap yang paling oke dibanding tim-tim yang lainnya. Mereka dianggap bisa merangkum semua keinginan berkenaan dengan keberadaan gedung itu nantinya. Seperti penggunaan beton pracetak, bangunan hijau, optimalisasi penggunaan lahan, dan pemanfaatan air hujan, semua terakomodasi dalam rancangan anak-anak muda tersebut. Mereka juga dianggap berhasil merancang satu gedung di lahan yang relatif sempit, dengan konsep bangunan yang dapat menyerap energi di lingkungan tersebut. Dengan konsep tersebut, tim ini yakin akan tercipta desain yang berkelanjutan dengan tetap memperhatikan fungsinya sebagai wadah untuk aktivitas sosial para mahasiswa.



Skema panel surya (*doc.poros*)



Skema penghawaan udara (*doc.poros*)

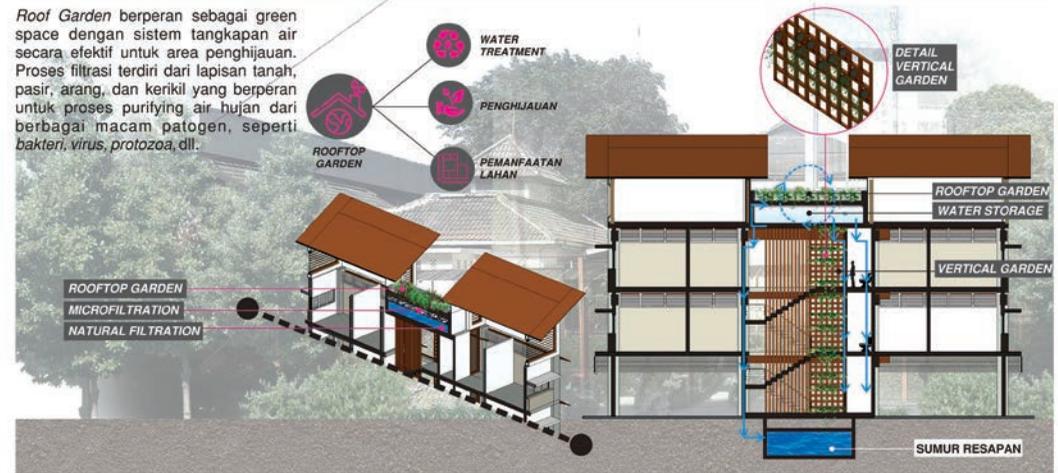


Perspektif eksterior Gedung KMTS (doc.poros)

Konsep semacam ini perlu ditekankan mengingat pembangunan gedung ini telah mengambil lahan penghijauan di lingkungan kampus Teknik Sipil dan Lingkungan. Mau tidak mau, pembangunannya haruslah berkonsep rumah hijau (*green building*). Dimana penghijauan di area gedung, pengelolaan air dan energi yang ramah lingkungan, menjadi satu tuntutan. Disamping itu juga diperlukan tempat-tempat umum dan ruangan terbuka agar udara bisa tetap terus mengalir hingga ke sela-sela gedung.

SKEMA ROOF GARDEN AND WATER STORAGE

Roof Garden berperan sebagai green space dengan sistem tangkapan air secara efektif untuk area penghijauan. Proses filtrasi terdiri dari lapisan tanah, pasir, arang, dan kerikil yang berperan untuk proses purifying air hujan dari berbagai macam patogen, seperti bakteri, virus, protozoa, dll.



Konsep hijau yang ditawarkan tim pemenang (doc.poros)

Modifikasi Konsep Sang Juara

Panitia sendiri tidak menduga bahwa ide-ide dari para mahasiswa dalam lomba tersebut cukup dinamis. Gagasan-gagasan dari mereka terkesan segar dan inovatif. “Lomba ini cukup menunjukkan kepada kami bahwa kesempatan berkarya harus terus diberikan kepada adik-adik mahasiswa,” kata **Dandung**. Sebagai juara pertama tentu perencanaan yang dibuat oleh Tim Poros akan menjadi pegangan utama untuk pembangunan Gedung KMTS.

Membuat rencana pembangunan gedung dengan serius dan perhitungan yang cukup cermat membuat anak-anak muda ini, berhasil mendapatkan bentuk bangunan yang benar-benar pantas untuk diaplikasikan. Survei-survei pendahuluan ke lokasi rencana tampak pembangunan Gedung KMTS untuk melihat lingkungan dan kondisi tanah setempat, mempermudah mereka untuk menggambarkan gedung yang benar-benar pas dibangun di tempat itu.

Meski demikian dalam pelaksanaan tim perencanaan bangunan KMTS harus melakukan beberapa modifikasi dengan berbagai pertimbangan. “Kami akan mempertimbangkan efisiensi, kondisi lapangan yang sebenarnya, dan keinginan pemilik dalam mendirikan Gedung KMTS ini,” ujar **Pebri Arif Lasono**, arsitek yang tergabung dalam tim perencana pembangunan Gedung KMTS.



Di lapangan konsep pemenang mengalami beberapa penyesuaian (*kemal*)

Menurutnya, dalam perencanaan gedung yang sebenarnya tentu para insinyur yang terlibat harus memperhitungkan lebih detail keseluruhan bentuk dan bahan bangunan.



Salah satu perubahan dari rencana Tim Poros, adalah menggunakan genteng keramik (*doc.poros*)

Sebagai contoh adalah atap dari gedung tersebut. Dimana atap yang direncanakan tim pemenang lomba menggunakan atap genteng dari tanah liat. Akan tetapi dalam pelaksanaannya memakai genteng keramik berglazur. “Genteng keramik ini tidak mudah ditembus rembesan air,” ujar Febri. Disamping itu permukaannya juga tak mudah memudar atau berlumut. Sehingga tampilannya lebih baik dan bisa selaras dengan gedung-gedung yang ada disekitarnya.

Secara struktur juga mengalami perubahan, terutama pada besar kolom dan balok, karena menyesuaikan sistem sambungan yang digunakan. Seperti diketahui sistem sambungan yang digunakan adalah dengan menggunakan *spircon* (dalam bab 4 dijelaskan mengenai sistem sambungan ini). Untuk kolom tangga juga mengalami perubahan. Dimana dalam kenyataannya kolom tangga ini dihilangkan karena mengganggu fungsi dan arsitektural.

Gagasan penggunaan air hujan untuk pembilasan di toilet dan kebersihan gedung, juga diganti dengan pemanfaatan air hujan untuk keperluan air minum. Penggunaan tampungan air hujan yang dapat dikonsumsi untuk air minum ini dipandang cukup baik untuk diterapkan mengingat rendahnya nilai *total dissolved solids* (tds) atau kandungan zat padat terlarut yang ada di dalamnya. Dimana dihitung dengan *part per million* (ppm) atau di Indonesia biasa juga digunakan miligram per liter (mg/l).

Untuk air murni atau air suling nilai tds nya mendekati nol, air ini cukup bersih dan baik untuk kesehatan. Badan Kesehatan Dunia dibawah Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) atau *World Health Organization* (WHO) mensyaratkan air yang diminum harus memiliki nilai tds lebih kecil dari 100 mg/liter. Sementara itu air hujan yang ditampung di dalam wadah mempunyai nilai tds bisa dibawah 5 mg/liter. Sudah mendekati air suling.

Sebenarnya air hujan sendiri sudah cukup baik untuk dikonsumsi, tapi pada daerah tertentu karena terpapar polusi udara airnya sedikit bersifat asam. Untuk mengantisipasi hal tersebut maka air hujan sebelum dikonsumsi sebaiknya ditingkatkan nilai *power of hydrogen* (pH) terlebih dahulu.

PH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaaan yang dimiliki oleh satu larutan. Dengan meningkatkan nilai pH, air tersebut tidak hanya layak konsumsi akan tetapi juga bisa digunakan untuk minuman kesehatan dengan nilai pH yang bisa diatur.



Pengolahan air hujan yang langsung bisa diminum (*ryan*)

Anak Muda Terlibat Hingga Konstruksi

Semangat untuk melibatkan anak muda dalam pembangunan Gedung KMTS ini tidak berhenti hanya pada proses desain saja, namun pada proses konstruksi semangat dan kreativitas anak-anak muda juga diakomodasi. Panitia membuka lebar-lebar keterlibatan mahasiswa maupun alumni muda yang baru lulus dari Teknik Sipil UGM. Kesempatan yang diberikan disambut baik oleh para alumni-alumni muda yang ingin menambah pengetahuan dengan praktek langsung di lapangan.

Meski harus berpanas-panas di tengah terik matahari, **Wahyu Herdiyan Prabowo**, mahasiswa Teknik Sipil UGM angkatan 2015, merasa senang bisa diajak mengawasi para tukang yang sedang bekerja. “Ini pengalaman pertama di lapangan, saya harus benar-benar memanfaatkan kesempatan ini,” demikian ujar Wahyu menunjukkan keseriusannya bekerja.

Sebagai anak-anak muda yang baru saja mendapatkan ilmu teknik sipil dibangku kuliah,



Insinyur-insinyur muda berperan dalam pelaksanaan pembangunan (doc.kmts)

berkiprah di proyek ini tak sekedar mendapatkan pengalaman, Wahyu dan kawan-kawan juga menjadi motor bagi para pekerja lapangan. Mereka lincah bergerak dan menggunakan alat-alat ukur yang telah mereka pelajari saat mengambil mata kuliah dulu. Alat ukur tanah theodolit dan waterpass umpamanya, mereka menggunakan dengan baik, karena dalam tugas Mata Kuliah Ilmu Ukur Tanah, mereka sudah familiar dengan alat tersebut.

Antusiasme untuk menimba ilmu dari proyek ini juga ditunjukkan oleh **Kemal Fardianto**, alumni teknik sipil angkatan 2013. Sebelum berangkat melanjutkan pendidikan di Departemen Teknik Sipil, Lingkungan dan Geomatika, di *University College London* (UCL), dia juga terlibat dalam pembangunan Gedung KMTS. “Ini kesempatan bagi saya untuk mengetahui permasalahan-permasalahan di proyek, sebelum saya menimba ilmu di Inggris nanti,” ujar Kemal.

Karena itu laki-laki berambut ikal ini rela pontang-panting kesana kemari untuk bisa mengetahui dan terlibat dalam proses konstruksinya. “Menarik karena gedung ini menggunakan struktur beton pracetak, biasanya saya ikut pada proyek pembangunan yang menggunakan struktur konvensional,”ujarnya. Tren pembangunan gedung yang mulai menggunakan prekes, tampaknya menjadi daya tarik sendiri bagi insinyur-insinyur muda untuk lebih memahaminya.

Bagaimana memobilisasi peralatan-peralatan untuk mengangkut dan memasang beton pracetak saja sudah menjadi pelajaran sendiri bagi mereka. Ditengah terbatasnya lahan, menumpuk beton-beton pracetak dalam jumlah banyak tentu ada batasnya. Padahal jika sudah mulai pemasangan prekes, prosesnya bisa berlangsung sangat cepat. “Jika sampai stok prekes habis dan harus menunggu dibawa dari pabriknya, maka alat-alat berat yang ada di lapangan bisa menganggur.” Menurut Kemal, untuk hal-hal kecil semacam ini saja, sudah menjadi pelajaran tersendiri bagi mereka.

Menimba sebanyak mungkin pengalaman di proyek pembangunan Gedung KMTS ini juga dialami oleh **Ghani Wahyu**, Teknik Sipil UGM angkatan 2015. Menurutnya banyak kasus yang terjadi di lapangan yang penyelesaiannya tak sesederhana ketika dibangku kuliah dulu. “Disini mengambil keputusan harus cepat agar proses pembangunannya tidak terhenti.” Sebagai contoh jika ternyata peralatan injeksi campuran ke sambungan prekes mengalami kemacetan ditengah jalan. Sedangkan proses itu harus segera diselesaikan, tidak bisa dilanjutkan di lain hari. Tentu saja harus dicari cara agar segera diambil tindakan secepatnya. Pengalaman-pengalaman ini membuat anak-anak muda ini semakin sigap jika mendapatkan permasalahan di lapangan.

Tak semua mereka terlibat dalam hal-hal teknis bangunan, ada pula yang mengurus masalah dokumentasi proyek. **Aryadhatsu Dhaniswara**, alumni Teknik Sipil UGM angkatan 2014, umpamanya. Laki-laki kelahiran Magelang ini, bersama teman-temannya bertugas mengumpulkan foto-foto mengenai proses pembangunan gedung ini. Dari mulai rapat-rapat perencanaan hingga proses konstruksi di lapangan. “Kami juga mengambil gambar dari udara dengan menggunakan drone,” imbuh Aryadhatsu.

Disamping foto, anak-anak muda ini juga mendokumentasikan dalam bentuk video. Layaknya anak milenial yang banyak menguasai teknologi audio video, mereka juga bisa menarasikan gambar-gambar yang mereka ambil dengan cukup baik. Tulisan mereka pun cukup apik, tak jarang mereka menulis kemajuan pembangunan di media-media sosial milik mereka. Karena itu tidak jarang jika ada alumni yang datang melihat proses pembangunan, mereka-mereka ini menyempatkan untuk sekedar mewawancarai.

Sebagai Ketua KMTS, **Ismu Akbar Sadewo**, merasa cukup bersyukur, meski tak semua teman-temannya bisa terlibat dalam pembangunan gedung ini. Baginya banyak Mahasiswa Teknik Sipil, yang bisa melihat proses pembangunan secara langsung sudah memberikan banyak pengalaman bagi rekan-



Selalu ada yang bertugas mendokumentasikan kegiatan (ryan)

rekannya. Menurut alumni SMA Negeri 47 Jakarta ini, metode pembangunan gedung yang menggunakan teknologi beton pracetak sangat menarik mahasiswa untuk melihat proses pembangunannya. “Ini menambah wawasan mengenai salah satu metode konstruksi pembangunan gedung,” ujarnya. Proses mendirikan Gedung KMTS ini, memberi tambahan pengetahuan bagi mereka dalam hal ilmu yang bisa diterapkan langsung di lapangan.



Peletakan batu pertama Gedung KMTS hasil desain mahasiswa (doc.kmts)



Krein memindahkan potongan beton pracetak.

REKAYASA MENJAGA MUTU BETON PRACETAK

Beberapa balok-balok beton berukuran besar tersusun rapi dibagian tepi sebelah barat ruang kerja Inticon. Beton pracetak berukuran panjang tujuh meter itu, terbentang dari utara ke arah selatan. Disisi lain belasan beton prekes yang berfungsi sebagai kolom penghubung/ koneksi (*joint*), antar balok dan kolom juga tertata rapi. “Semua sudah siap pasang,” ujar **Musdiyono**, 44 tahun, koordinator teknis, pengerjaan beton pracetak kolom dan balok Gedung KMTS, UGM.

Menggunakan *Crane Hoist* berkapasitas 10 ton, Musdiyono dan beberapa pekerja pabrik lain berusaha menghubungkan dua buah komponen beton pracetak. “Kami akan mencoba menghubungkan kolom koneksi dan balok beton,” ujar **Musdiyono**. Krein, demikian mereka biasa menyebut alat kerek tersebut, digerakkannya untuk mengangkat balok yang akan dihubungkan dengan kolom koneksi.



Menguji sambungan balok dan kolom (ryan)

Tak berapa lama kemudian, laki-laki bertubuh kecil itu menghentikan kreinnya, dua orang pekerja lainnya sigap meraih rantai yang menjuntai dari mesin mekanik itu. Hanya sekejap, rantai-rantai sudah dikaitkan ke balok beton yang beratnya sekitar 5 ton. Selanjutnya balok beton tersebut diangkat dengan alat tersebut menuju kolom koneksi. Ketika posisi beton tersebut tepat berada disebelah kolom koneksi, dengan sedikit diarahkan para pekerja, kedua beton pracetak itu tersambung dengan sempurna.

“Pas, sesuai harapan,” ujar **Hermawan Ardiyanto**, Direktur Utama PT. Inti Beton, perusahaan yang memiliki merk produk Beton Pracetak Inticon. Menurutnya untuk pembuatan beton pracetak, harus memenuhi beberapa persyaratan agar hasilnya baik dan gampang diaplikasikan. “Diantaranya adalah ketepatan penyambungan di titik-titik sambungan semacam ini,” ujar ayah dua orang anak ini. Ditambahkannya, pembuatan beton

pracetak ini menuntut presisi yang tinggi, agar aplikasinya mudah dan benar. “Bayangkan jika sambungan ini tidak benar, maka pemasangan kolom dan baloknya pasti akan miring, dan itu tentu saja akan merusak bangunan secara keseluruhan,” ujar alumni Teknik Sipil UGM ini.

Tidak seperti membuat bata, keramik, baja, atau material-material konstruksi pabrikan lainnya. Produksi prekes mempunyai kesulitan yang jauh lebih kompleks dibandingkan produk-produk pabrikan lainnya. Dari awal pembuatan cetaknya (*moulding*) hingga simulasi pemasangan sambungan antara dua komponen beton pracetak, tidak hanya menuntut perhitungan yang cermat akan tetapi juga ketepatan, sehingga pelaksanaannya di lapangan bisa benar-benar sesuai harapan.

Di pabrik semua proses harus dijalani secara teliti dan detail. Sebelum cetakan dibuat, gambar bentuk *moulding* yang akan dibuat harus benar-benar dipastikan tepat dan mudah untuk pelaksanaan pembuatannya. Pertimbangan bahwa beton harus memiliki kuat tekan dan leleh yang cukup, juga harus diperhatikan.

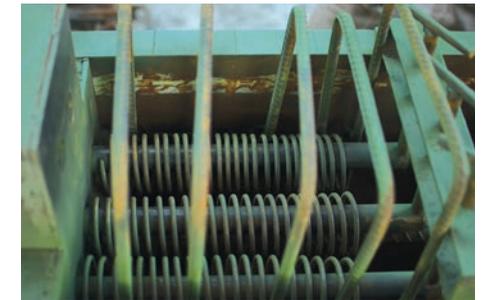
Pada kenyataannya meski gambar telah dibuat dengan cukup terencana dan baik, hasilnya tak selalu mulus. Tetap saja ada hasil

yang tidak sempurna sesuai keinginan. Untuk hal-hal semacam ini tak ada pilihan, kecuali merancang ulang cetakkan yang dibuat atau jika tak terlalu fatal, cukup dengan hanya memodifikasi *moulding* yang sudah dibuat.

Untuk menghindari itu semua, maka dibutuhkan tahapan-tahapan dan pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam merencanakan gambar, yang untuk selanjutnya menentukan



Semua rencana harus disesuaikan di pabrik (kemas)



Dipabrik semua proses dijalani dengan teliti (ryan)

bentuk dari prekes yang diinginkan. Proses yang dilakukan di pabrik meski terlihat sederhana, ternyata juga dilalui dengan poses yang cukup panjang.

DETAIL DESAIN HARUS APLIKATIF



Koordinasi untuk menentukan metodologi yang tepat (*kemal*)

Keputusan menggunakan teknologi prekes tentu menimbulkan beberapa konsekuensi, karena proses pembangunannya berbeda dengan gedung konvensional. Diperlukan metodologi yang tepat dan efisien dalam mengubah rancangan yang sudah ada menjadi rencana terperinci (*blue print*) yang nantinya diharapkan dapat memudahkan, baik untuk proses produksi maupun pelaksanaan konstruksi. Keunggulan teknologi prekes adalah kemampuannya dalam memangkas biaya melalui proses produksi yang lebih efisien dan mempercepat waktu pelaksanaan konstruksi. Tanpa mendapatkan hasil seperti itu, keputusan untuk menggunakan teknologi prekes akan menjadi percuma.

Proses penyusunan konsep yang diimplementasikan di gedung ini dimulai dengan urun rembuk beberapa pihak yang terkait dengan pembangunan Gedung KMTS. Seperti insinyur, kalangan akademis, dan pabrik pembuat beton pracetak, dalam hal ini Inticon. Untuk merencanakan metodologi yang tepat harus mempertimbangkan berbagai hal, baik aspek proses produksi maupun faktor-faktor yang mempengaruhi proses pelaksanaan konstruksi.

Dalam aspek produksi, hal utama yang perlu diperhatikan adalah kemudahan desain, karena akan diproduksi dalam jumlah banyak. Sebagai contoh produksi komponen struktural gedung memerlukan cetakan (*bekisting*) yang akan digunakan berulang kali. Untuk menekan biaya pada produksi dan meningkatkan efisiensi pengerjaan di *batching plant*, desain komponen struktur sedapat mungkin memiliki bentuk yang seragam. Selain itu, masih banyak hal lain yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan berkaitan dengan pelaksanaan konstruksi, seperti metode ereksi komponen struktur serta metode penyambungan.

Penting menjadi pertimbangan dalam menentukan metode yang diterapkan, adalah sumber daya manusia (SDM) yang akan terlibat, baik SDM untuk produksi prekes maupun dalam proses pelaksanaan. Hal ini penting, karena bangunan konstruksi yang menggunakan teknologi prekes, menuntut pekerjaan yang presisi. Untuk memproduksi komponen struktur beton, khususnya kolom, balok, serta plat lantai, produk yang dihasilkan



SDM yang terlibat harus handal (*ryan*)

harus saling berkesinambungan dengan margin kesalahan yang sangat kecil. Agar pekerja melakukannya dengan presisi yang baik maka dibutuhkan koordinasi dan instruksi kerja yang rinci, dan tentu saja keterampilan pekerja tetap

menjadi yang utama. Tanpa itu semua, dapat menimbulkan risiko yang besar bagi integritas struktur dan keamanan bangunan, pada masa konstruksi dan masa layanan bangunan. Itulah sebabnya SDM yang dimiliki harus berkualitas.

Minimnya riset dalam teknologi prekes ini, menuntut kerajinan dan ketekunan untuk mengimplementasikan semua hasil kajian yang dikembangkan. Sehingga hasil yang didapat benar-benar tepat guna dan bisa dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Sehingga tak hanya berguna bagi KMTS tapi juga bagi penggunaan di bangunan-bangunan lainnya. Untuk itu *Detail Engineering Design* (DED), yang dibuat konsultan, harus benar-benar aplikatif. Setidaknya mengacu pada dua Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu SNI 7833 tahun 2012 tentang Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang untuk Bangunan Gedung, dan SNI 2847 tahun 2013 tentang Persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung.

Dalam suatu bangunan struktur yang menggunakan beton pracetak ada dua pilihan cara membuat DED gedung tersebut. Pertama sejak awal dihitung beton bertulang langsung menjadi produk DED prekes. Sedangkan yang kedua, melakukan perencanaan DED Konvensional terlebih dahulu setelah itu ditransformasikan menjadi produk DED Prekes. Untuk proses DED prekes Gedung KMTS ini menggunakan prosedur yang kedua. Ini dilakukan karena panitia telah memiliki hasil perencanaan gedung, yang didapat dari hasil “Lomba Desain Gedung Precast KMTS”. Untuk menghargai dan sesuai dengan gagasan awal,

maka rancangan dari pemenang lomba tersebut digunakan sebagai desain Gedung KMTS. Hasil produk perencanaan DED konvensional dari kompetisi tersebut ditransformasikan menjadi produk perencanaan DED prekes.

Transfomasi ini bertujuan untuk merekayasa gedung dengan struktur beton bertulang dicor utuh berkelanjutan, serta monolit antar elemen, menjadi struktur yang dicor terpisah secara bersama per elemen. Sehingga produk gambar detail desain beton prekes berbeda dengan gambar detail desain beton konvensional. Kadang-kadang dimensi prekes berbeda dengan dimensi bangunan konvensional ini karena harus sesuai dengan persyaratan SNI.

Setelah Gambar DED Prekes selesai, langkah selanjutnya adalah membuat rencana jenis pekerjaan untuk Rencana Anggaran Biaya (RAB). RAB pada bangunan prekes berbeda dengan bangunan konvensional. Ini disebabkan adanya beberapa item pengerjaan yang berbeda. Seperti *bekisting* yang banyak dipakai pada bangunan konvensional menjadi alat cetak (*moulding*) untuk bangunan prekes. Selain itu perancah (*formwork*) untuk bangunan konvensional diganti menjadi injeksi sambungan (*grouting*) untuk prekes.

Dengan demikian dokumen untuk pelaksanaan berupa Gambar DED, RAB, Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) akan berbeda antara konvensional dan prekas. Namun perbedaan tersebut masih saling berkaitan dan tidak bisa terlepas dari satu dan lainnya.

Memahami Detail Perencanaan Fisik (DED)

Seperti diketahui dalam setiap perencanaan bangunan gedung selalu dirumuskan detail perencanaan fisik atau *Detail Engineering Design* (DED), sebagai hasil akhirnya. “Gambar detail yang kami buat akan mengarahkan para pelaksana di lapangan,” ujar **Pebri Arif Laksono**, arsitek, yang terlibat dalam penyusunan DED Gedung KMTS ini. Detail perencanaan fisik merupakan produk akhir dari proses perancangan teknik. Tak hanya kontraktor pekerjaan bangunan yang harus memahami DED, pihak pabrikan yang membuat beton pracetak juga harus mengetahui.

Rumusan DED ini, harus benar-benar dipahami karena akan menjadi dasar dalam perencanaan bentuk prekes yang akan diproduksi. Hasil DED ini dijadikan masukan awal, untuk dipelajari dan dipahami agar gambaran dari prekes yang ingin dibuat sesuai dengan kebutuhan. Dalam proses perencanaan prekes hasil detail perencanaan fisik ini merupakan input awal yang masih harus dipahami dan dipelajari untuk menghasilkan gambar final. Dimana gambar tersebut nantinya harus mudah diimplementasikan pengerjaannya. Untuk mencapai itu ada beberapa aspek yang harus dijadikan pertimbangan.



Rumusan perencanaan harus mudah dipahami (*kemal*)

Aspek Struktural

Menjadi pertimbangan utama adalah aspek struktural. Dalam bidang konstruksi, rekayasa yang dilakukan harus mempertimbangkan fungsi struktural dari bangunan tersebut. Mengabaikan fungsi struktural akan sangat membahayakan konstruksi secara keseluruhan. Termasuk dalam hal pembuatan beton pracetak, pakem yang tertulis di DED harus diikuti, karena rumusan itu sudah melewati perhitungan yang cermat dan benar. Meski demikian, dalam kenyataannya ternyata tidak begitu mulus bisa diterapkan begitu saja. Ada saja kondisi dimana pembuatan prekes ini harus menyesuaikan kondisi di lapangan.

Sebagai contoh, dalam DED kolom direncanakan menggunakan diameter 25 milimeter dengan jumlah besi 12. Karena pertimbangan jumlah besi yang terlalu banyak, untuk lebih praktisnya maka digunakan besi dengan diameter 29 yang hanya memerlukan 8 batang besi.

Pertanyaannya, kenapa harus memilih yang delapan batang besi? Alasannya adalah jika kita menggunakan lebih banyak batang besi maka lubang yang dibuat untuk sambungan (*joint*), tempat memasukkan besinya juga lebih banyak. Sementara itu semakin banyak jumlah lubang yang dibuat lebih menyulitkan dalam hal membuat sambungan yang lebih presisi. Akibatnya risiko lemahnya sambungan menjadi lebih besar.



Aspek struktural menjadi pertimbangan utama (*ryan*)

Modifikasi-modifikasi semacam ini memang sering dilakukan dengan berbagai pertimbangan, terutama berkaitan dengan kemudahan dalam pengaplikasiannya. Walaupun demikian perlu diingat bahwa perubahan dimensi baik penampang beton maupun baja tulangan tak bisa sembarangan dilakukan. Karena berkaitan dengan kekuatan struktur secara keseluruhan. Karena itu, setiap perubahan semacam ini perlu dikoordinasikan dengan pihak perencana teknis. Untuk mengurangi risiko kegagalan struktur. Prinsipnya, persyaratan struktur tetap harus sesuai dengan perhitungan konvensional.

Kemudahan Pelaksanaan (*Workability*)

Dalam pembuatan prekes ini kemudahan pelaksanaan (*workability*), harus benar-benar menjadi perhatian. Jika tidak, maka pengerjaannya akan terhenti dan ini tak hanya membuang-buang waktu, akan tetapi juga pengeluaran biaya semakin besar. Beberapa pekerjaan yang menuntut kemudahan dalam pelaksanaan adalah pengecoran, pembongkaran, pengangkatan dan pemindahan (*lifting and handling*).

Permasalahan yang ada sering kali menuntut diambil satu penyelesaian yang cepat. Lubang pengecoran yang terlalu kecil umpamanya. Ini sangat mengganggu kecepatan dalam pengecoran. Lubang yang terlalu kecil akan memperlambat proses pengecoran, terutama untuk beton dengan *slump* (mutu beton berdasarkan uji kemerosotan) rendah. Untuk



Kemudahan pelaksanaan menjadi pertimbangan (*kemal*)

itu harus dilakukan rekayasa agar menghasilkan ruang yang cukup untuk pengecoran beton. Ada banyak kendala di pabrik untuk membuat pekerjaan pembuatan beton pracetak berlangsung cepat.

Contoh lain yang tak kalah rumitnya adalah proses pelepasan alat pencetak (*demould*). Untuk bentuk-bentuk yang sederhana seperti balok panjang yang bentuknya rata, tentu tak ada masalah yang berarti. Akan tetapi untuk kolom yang terdapat satu sampai empat percabangan (*joint*) dengan balok. Melepas alat cetaknya tentu tak gampang.

Proses pelepasan alat cetak itu harus sudah dilakukan tujuh sampai delapan jam setelah pengecoran dilakukan. Ini semata-mata untuk pertimbangan ekonomis, dimana harapannya agar alat cetak tersebut bisa digunakan dua kali dalam satu hari. Proses *demould* bagian ini menuntut kehati-hatian karena memiliki kerumitan sendiri, agar proses pembongkaran tidak merusak sudut dan permukaan beton. Disamping itu terbatasnya lahan di pabrik, sering kali memaksa untuk melakukan tindakan-tindakan alternatif, yang bisa membuat pekerjaan lebih efektif dan cepat. Salah satu yang dilakukan adalah, jika memungkinkan, proses pengangkatan (*lifting*) dilakukan dengan tanpa mencopot alat cetaknya terlebih dahulu.

Dimensi dan Bobot

Di pabrik, kita dapat membuat beton pracetak seberapa pun besarnya, yang penting alat pencetak (*moulding*) dan tempatnya memadai. Ketika erection di lapangan pun, semakin panjang kolom atau balok pracetak yang digunakan semakin baik dan praktis pemasangannya. Jika terlalu besar potongan-potongan prekes yang dibuat, problem muncul ketika proses pemindahan dan pengangkutan beton pracetak tersebut. Sangat sulit membawa potongan-potongan beton jika ukurannya sangat panjang dan lebar. Itulah sebabnya kenapa ukuran prekes yang dibuat harus mempertimbangkan kepraktisannya.

Sebagai contoh, dalam beberapa kasus kolom dirancang sekaligus untuk dua sampai 3 tingkat (*multy story*). Idealnya memang kolom-kolom tersebut bisa dibuat dengan dimensi yang cukup besar agar praktis. Namun pada kenyataannya ukurannya tetap saja harus dibatasi agar mempermudah dalam hal pengiriman barang. Seringkali akses tidak memungkinkan untuk pengiriman produk dengan bentang yang sangat panjang.

Karena itu perlu membuat potongan-potongan beton dalam ukuran yang dianggap memadai. Agar bisa dengan mudah dibawa ke lokasi pemasangan. Meski demikian, kita tidak bisa juga membuat ukuran yang terlalu kecil, karena akan membuat sambungan (*joint*) yang terlalu banyak.



Dimensi dan bobot harus dibuat ringkas (*ryan*)

Banyaknya sambungan juga akan menimbulkan biaya yang besar. Karena itu, merencanakan dimensi dan bobot beton pracetak memang perlu dilakukan untuk optimalisasi produk yang dihasilkan.

Desain Alat Cetak (Moulding)

Prekes dibentuk dengan menggunakan *moulding*, dimana alat cetak tersebut dibuat berdasarkan gambar kerja (*shopdrawing*) yang sudah dibuat. Secara umum bagian *moulding* terdiri dari struktur rangka dan plat pengisi. Campuran beton harus masuk sekaligus ke dalam cetakan dan tidak boleh ada jeda waktu, karena jika sebagian sempat mengering, baru di cor lagi maka prekes yang dibuat tak lagi homogen.

Untuk itu dalam gambar kerja, desain alat cetak memang harus memperhatikan kemudahan pengecoran yang akan dilakukan. Tidak hanya itu, pada saat beton pracetak dipasang di lapangan, kemudahan pengecoran atau *grouting* bagian sambungan harus menjadi perhatian. Jangan sampai proses *grouting* memakan waktu lama atau mengalami kendala dalam penyuntikan bahan cor-corannya. Karena itu penambahan lubang-lubang untuk *grouting* maupun titik angkat, apabila diperlukan, harus digambar secara detail.

Secara umum, gambar kerja prekes pada prinsipnya tidak berbeda dengan gambar kerja hasil DED. Kemungkinan perbedaannya adalah pada bentuk penampang. Biasanya perbedaan penampang karena diperlukan kemiringan



Alat cetak dibuat berdasarkan gambar kerja (*ryan*)

disisi vertikal untuk bagian *moulding* statis. Sebenarnya perbedaan semacam ini tidak terlalu signifikan. Bahkan untuk kolom dan balok yang tidak menggunakan cetakan vertikal statis, tidak ada masalah antara gambar kerja dan DED, karena tidak ada perbedaan pada potongan penampang.

Dalam mendesain *moulding* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan :

1. **Berat jenis beton normal 2400kg/m³.**
Bobot seperti itu cukup tinggi, risikonya adalah memungkinkan terjadinya deformasi pada *moulding*. Untuk itu diperlukan struktur penopang terutama dibagian landasan untuk menjamin hasil akhir yang lurus dan rata.
2. **Umur pakai.**
Jangka waktu pemakaian *moulding* sangat dipengaruhi oleh jenis dan bahan alat itu dibuat. Jika pemakaiannya tidak untuk waktu yang lama maka cukup dengan menggunakan



Harus mampu menahan getaran berulang (*ryan*)

bahan yang murah. Ini bisa menggunakan bahan dari kayu atau panel kayu. Tetapi untuk usia pemakaian yang lebih lama, akan lebih ekonomis jika menggunakan bahan dari plat baja dan profil.

3. **Tahan terhadap getaran berulang.**
Struktur *moulding* harus mampu menahan gaya yang diakibatkan oleh frekuensi vibrator pada saat pengecoran (*casting*). Seperti diketahui untuk pematatan beton saat pengecoran biasanya menggunakan alat vibrator beton, hal ini dilakukan untuk mengurangi kandungan udara yang terjebak dalam campuran beton. Alat pencetak beton harus memiliki ketahanan terhadap getaran berulang dari vibrator ini.



Tidak boleh terjadi deformasi pada alat cetak (*ryan*)

Pembuatan Mockup

Setelah desain alat cetak dipandang sudah cukup baik, maka yang dibuat selanjutnya adalah mockup dari *moulding* tersebut. *Mockup* adalah semacam purwarupa (*prototype*), merupakan bentuk awal contoh atau standar ukuran dari satu produk baru. Ini perlu dibuat secara khusus sebelum diproduksi dalam jumlah banyak.

Tujuan membuat *mockup* adalah untuk memastikan bahwa alat cetak bisa dipakai, dan mudah untuk dipasang dan dibongkar. Alat cetak haruslah benar-benar bisa digunakan dengan praktis, jangan sampai mengalami kesulitan dalam penggunaannya. Biasanya, permasalahan yang ditimbulkan adalah prekes yang dihasilkan tidak presisi dan pemasangan atau pelepasan alat yang lama dan sulit.

Ada beberapa masalah lain yang bisa dilihat dan dinilai dari *mockup* yang telah dibuat. Sambungan/*join* dari prekes yang dihasilkan, apakah posisi sambungan *male-female*, bisa benar benar tepat atau tidak. Jika sudah tepat juga harus diperhatikan lagi apakah lubangnya terlalu sempit? Jika terlalu sempit tentu tulangnya akan menjadi lebih susah untuk dimasuki.

Selain itu yang perlu diperhatikan adalah lubang injeksi agar mortar bisa dimasukan ke



Mockup memastikan alat cetak bisa dipakai (*kemal*)

ruang penyambungan, memadai atau tidak. Karena jika mortar tak bisa masuk sampai ke dalam maka dipastikan sambung prekes akan mengalami kerentanan. Ini perlu benar-benar diperhatikan, karena dalam struktur prekes, *join*

merupakan titik lemah yang harus diperhatikan. Jika sambungan tidak bisa mencengkram dengan kuat tentu sambungan akan gampang terlepas.

Mockup, akan memperlihatkan kelemahan-kelemahan tersebut. Jika *moulding* belum sempurna tentunya harus ada perbaikan lagi. Tapi, jika dianggap sudah cukup baik dan sempurna maka bisa dipastikan dalam pelaksanaan pembangunan di lapangan nantinya akan berjalan lancar.



Lubang injeksi untuk merekatkan sambungan (*kemal*)

Pembuatan Campuran Beton (*Job Mix*)

Untuk betonnya, yang nanti dicetak dengan menggunakan *moulding* tentu harus memiliki kualitas yang baik. Mutu beton ini sangat tergantung persyaratan campuran yang digunakan untuk membuat adonannya. Pemilihan bahan campuran beton harus dilakukan dengan mempertimbangkan, perbandingan jumlah material yang membentuknya.

Dalam pembuatan beton pracetak ini mengacu pada Tata Cara Perencanaan Beton Precast untuk Gedung yang ada pada SNI 03 7833 2012. Kuat tekan beton merupakan salah satu kriteria yang menjadi target untuk mengukur

kualitas beton. Kuat tekan adalah besarnya beban persatuan luas, yang nilainya sudah ditentukan sebelumnya berdasarkan kebutuhan yang diinginkan. Untuk prekes ini menggunakan mutu beton dengan K425 atau setara dengan kuat tekan $f_c' 35$ Mpa.

Disamping kuat tekan indikator kualitas beton juga dinilai dari kemudahan mengerjakannya (*workability*) dan nilai ekonomisnya. Untuk mendapatkan kuat tekan seperti itu sangat tergantung dengan kualitas dan kuantitas material yang digunakan. Untuk membuat campuran beton sendiri material yang digunakan adalah:

Semen

Semen adalah material yang mempunyai sifat adesif dan kohesif, digunakan sebagai bahan pengikat (*bonding material*) yang dipakai bersama sama dengan kerikil dan pasir. Secara umum semen dibagi dua non hidraulis yaitu semen yg tidak dapat mengeras dalam air atau tidak stabil dalam air, dan hidraulis yaitu semen yang dapat mengeras dalam air dan menghasilkan padatan yang stabil dalam air. Umumnya semen hidraulis ini yang banyak dipakai.

Ada beberapa tipe semen yang hidraulis. Untuk pembuatan beton pracetak ini, tipe semen yang dipakai mengikuti spesifikasi teknis yang



Campuran beton harus diuji terlebih dahulu (*kemal*)

dikeluarkan oleh pabrik. Pemilihan semen tergantung kebutuhannya karena karakteristiknya berbeda-beda. Untuk prekes ini cenderung memilih semen dengan karakteristik *setting* yang lebih cepat. Dengan *setting* yang lebih cepat maka alat cetak/*moulding* nya bisa lebih cepat dilepas.

Krikil dan pasir

Krikil merupakan agregat kasar dan pasir merupakan agregat halus. Krikil dan pasir akan diikat dengan menggunakan semen. Krikil dan pasir ini masuk dalam katagori material golongan C dimana harus terlebih dahulu diuji, meliputi gradasi, kekerasan dan kadar organik. Untuk gradasi, komposisinya harus merata



Komposisi gradasi kerikil dan pasir harus merata (*kemal*)

agar bisa saling mengisi ruang antar butiran, sehingga daya ikatnya akan menjadi lebih kuat. Beton menjadi tidak solid, jika gradasinya tidak merata karena terlalu kasar, karena disela-selanya hanya terisi mortar. Akibatnya berat jenis beton akan menjadi lebih rendah.

Sedangkan untuk kadar organik diuji dengan maksimal tergerus, dimana batasnya 25 %. Untuk kadar lumpur maksimal hanya diperbolehkan 5%, ini diketahui dengan uji pengendapan. Semakin bersih pasir maka pengikatan dengan semen bisa menjadi lebih baik.

Air

Campuran semen dan air akan menjadi pasta yang bisa mengikat kerikil dan pasir. Penyusunan campuran beton harus

memperhatikan sifat beton pada saat segar (*plastis*) dan tahap perkerasan. Beton segar adalah beton dalam kondisi plastis (sebelum mengeras), dan akan segera mengeras dalam beberapa jam setelah beton diaduk. Beton dalam keadaan plastis harus mempunyai kinerja tinggi seperti; kemudahan pengerjaan (*workability*), kohesivitas dan kemudahan untuk dimasukan ke alat cetakan, dan penyusutan yang relatif rendah pada proses pengerasan.

Sedangkan tahap perkerasan terjadi ketika beton mulai mengering. Perlu diperhatikan pada saat ini adalah waktu ikat beton, yaitu waktu yang dibutuhkan oleh beton untuk mengeras. Mulai dari keadaan plastis dan dimasukan ke *moulding* sampai menjadi kaku (*keras*). Saat ini beton sudah tidak mengalami perubahan bentuk akan tetapi belum diperbolehkan menerima beban, baik beban sendiri maupun beban dari luar.

Pengendalian Mutu

Pengendalian mutu harus dilakukan secara ketat agar produk beton pracetak yang dihasilkan benar-benar berkualitas dan hasilnya konsisten. Dalam proses pembuatan beton prekes ini pengendalian campuran beton dimulai dari membuat *job mix design*, dengan membuat sampel berbentuk silinder beton.

Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sampel-sampel tersebut, kekuatan sampel tersebut dinilai dengan uji tekan.

Hasil uji ini akan menghasilkan perbandingan formula campuran adukan atau biasa disebut *job mix formula* (JMF) yang sesuai dengan

rencana mutu beton (30 MPa). Jika hasil pengujian memenuhi ketentuan maka dibuat JMF baru yang sesuai dengan mutu beton yang memenuhi syarat. Rangkaian proses ini disebut *trial mix*.

Pada Gedung KMTS *trial mix* dilakukan beberapa kali. JMF (perbandingan berat) yang telah memenuhi persyaratan digunakan sebagai dasar pencampuran di *batching plant* maupun di lapangan. Sedangkan di lapangan pengendalian campuran digunakan timbangan digital.

Tahap selanjutnya untuk penjaminan mutu adalah tahap pelaksanaan dan evaluasi. Pada tahap ini pelaksanaan pekerjaan cor harus mengacu pada JMF yg telah diperoleh dari *trial mix*. Untuk mengetahui target mutu yang ditetapkan sudah benar-benar digunakan, maka dilakukan pengambilan sampel pada adukan beton secara random. Sampel ini diuji tekan pada umur 7, 14, 21 dan 28 hari, untuk mengetahui bahwa mutu beton sudah tercapai.

Pada tahap ini pengendalian juga dilakukan pada pabrikan pembesian, yaitu ada tahap *check list* sebelum cor. Sehingga ada tiga jenis pengendalian mutu pada proses ini: merujuk pada JMF, sampel, dan *check list* pembesian.



Di lapangan pengendalian campuran dengan timbangan digital (*kemal*)

Pengendalian terakhir agar mutu pekerjaan tercapai adalah penanganan, ini penting karena penanganan yang tidak standar dan berbeda-beda tentu menghasilkan produk yang tak seragam. Setiap proses harus dilaksanakan pada titik elemen yang benar dan waktu yang telah ditetapkan. Merangkai elemen struktur juga harus sesuai dengan urutan umur beton. Disamping itu injeksi sambungan prekes harus sesuai urutan kerja pembebanan. Dengan prosedur tersebut maka mutu pekerjaan dapat dicek pada setiap tahap kerja.



Simulasi dilakukan di pabrik (*ryan*)



Hermawan Ardiyanto (*kemal*)

Hermawan Ardiyanto, 49 tahun, termasuk Pengurus Katsgama yang paling sibuk dalam pembangunan Gedung KMTS. Dari mulai gagasan, kompetisi desain gedung, hingga mengawal pembangunan gedung, semua ditandangnya. Laki-laki kelahiran Banjarnegara ini beberapa kali hadir di kampus untuk melihat langsung perkembangan Gedung KMTS. Tak hanya memberi petunjuk, bapak dua orang anak ini, juga belajar dari setiap proyek yang dia terlibat di dalamnya.

Tidak hanya belajar untuk menambah ilmunya sendiri, Hermawan kerap membagikan ilmunya juga kepada mahasiswa. Beberapa kali dia hadir ke kampus-kampus untuk jadi

pembicara atau peserta diskusi yang melibatkan mahasiswa. Seperti pada acara Kuliah Umum “Civil Engineering Entrepreneur Lecture Series” yang diselenggarakan oleh Teknik Sipil UGM. Di acara itu dia menyampaikan pengalaman-pengalamannya sebagai pengusaha di bidang produksi beton pracetak.

Sebagai bos dari PT. Inti Beton, Hermawan tak melarang jika ada mahasiswa ingin belajar ke pabriknya. Baginya semakin banyak membagi ilmu akan semakin baik, terutama kepada para mahasiswa. Karena mahasiswa itu merupakan agen perubahan, sehingga bangsa ini akan lebih cepat maju jika para pelajarnya benar-benar mumpuni menguasai ilmu dibidang keahliannya.

Berikut wawancara dengan mantan Pemimpin Umum Clapeyron, Majalah Teknik Sipil, UGM.

Bagaimana Anda melihat hasil akhir Gedung KMTS dengan menggunakan beton pracetak?

Saya sangat puas dengan bangunan Gedung KMTS ini. Beton-beton pracetak yang digunakan untuk mendirikan struktur bangunan ini sesuai dengan ekspektasi kami. Dari segi kekuatan, sambungan, presisi dan lainnya, cukup baik. Ketika melihat rancangan hasil Lomba Desain Gedung KMTS, dan memformulasinya dalam DED, kami sudah yakin bahwa hasil bangunan prekes ini nanti akan memuaskan.

Memang dalam pembuatan beton pracetak di pabrik tidak bisa berjalan mulus, karena masih ada beberapa kali pengulangan percetakan karena bentuknya belum sempurna. Tapi, itu hanya diawal-awal saja, setelah beberapa batang beton pracetak selesai dengan mendekati sempurna, maka selanjutnya nyaris tak ada kendala lagi.

Ketika erection pemasangan prekes relatif berlangsung cepat, bagaimana ini bisa terjadi?

Kami melakukan simulasi terlebih dahulu di pabrik, agar bisa mengantisipasi kendala yang mungkin muncul di lapangan. Tidak hanya sekali kami melakukan percobaan, dari mulai hal yang sepele di lapangan kami lakukan simulasinya. Misalnya mencoba untuk menyambungkan dua bagian prekes. Hal ini kami lakukan berkali-kali, agar bentuk dari prekes kami benar-benar baik, sehingga pada saat menyambungkannya di lapangan benar-benar tanpa kendala.

Simulasi terakhir yang kami lakukan adalah memasang struktur itu bersambung sehingga mirip kondisi di lapangan. Simulasi semacam ini tentu tak bisa satu hari selesai, perlu beberapa hari. Kami juga membawa alat berat sama persis dengan yang dipakai di lapangan. Dengan simulasi semacam ini nyaris tidak ada hambatan yang berarti lagi ketika erection.



Simulasi dilakukan di pabrik (*ryan*)

Apa catatan evaluasi yang Anda miliki selama proses pembuatan hingga pelaksanaan di lapangan?

Tentunya saya memiliki beberapa catatan yang menjadi evaluasi agar kedepannya produk-produk prekes yang dihasilkan semakin bagus, baik dari segi kualitas maupun kemudahan dalam pemasangan. Selama proses produksi, kami langsung melakukan perbaikan jika ada kekurangan. Misalnya dalam hal sambungan, bagaimana agar sambungan yang nantinya dilakukan di lapangan, bisa benar-benar presisi dan kuat. Karena untuk bangunan dari beton pracetak ini, sambungan harus benar-benar diperhatikan karena ini bisa menjadi titik lemah struktur secara keseluruhan.

Disamping itu sambungan kolom dan balok, menggunakan *spircon*, dan harus dicor dan diinjeksi. Ini tentu membutuhkan perancah

untuk menahan balok sebelum diinjeksi. Perancah ini baru dilepas jika cor-coran antar kolom sudah mengering. Artinya perancah baru bisa dibuka setelah beton injeksi mengalami *full strength*. Metoda semacam ini mengakibatkan ada tambahan waktu dan biaya untuk perancah. Untuk itu kami memberi catatan, diperlukan *corbel* agar bisa menahan balok sebelum sambungan mengering.

Banyak pembelajaran dari proses pembuatan beton pracetak baik di pabrik maupun ketika pelaksanaan di lapangan, apakah Anda mengajak mahasiswa untuk turut terlibat?

Kami sangat terbuka terhadap mahasiswa yang ingin mendapat pengalaman atau belajar, tak hanya proses di pabrik atau lapangan saja. Semua proses bisa diikuti mahasiswa atau lulusan-lulusan muda Teknik Sipil. Dari mulai perencanaan hingga peresmian pun semuanya melibatkan mahasiswa.

Untuk hal-hal yang sifatnya pengetahuan baru di pabrik, mereka cukup banyak mendapatkan ilmu. Karena itu beberapa mahasiswa kerap mengunjungi pabrik kami, hanya sekedar melihat proses pembuatan, bentuk sambungan, cara kerja dan lain-lain. Disana juga ada insinyur-insinyur muda yang ingin membandingkan proses yang terjadi dalam pembangunan struktur konvensional dengan struktur prekes. Bahkan juga ada mahasiswa program doctoral Teknik Sipil UGM yang sedang melakukan penelitian untuk disertasinya di tempat kami.

Menurut Anda bagaimana kualitas para mahasiswa yang datang ke tempat Anda?

Secara umum mereka pintar-pintar, dan secara teori paham terhadap penguasaan ilmu yang

mereka dapatkan di bangku kuliah. Tapi, mereka masih sangat kurang pengalamannya, bisa dimaklumi karena kebanyakan dari mereka cuma menekuni bangku kuliah dan jarang melihat-lihat ke lapangan. Saran saya kepada adik-adik mahasiswa untuk lebih rajin lagi “keluar” kampus untuk memperluasawasannya. Kepada teman-teman alumni saya berharap untuk memberi kesempatan seluas-luasnya adik-adik mahasiswa jika ingin latihan/praktek di institusi tempat mereka bekerja.

Sebagai alumni Teknik Sipil, UGM, bagaimana sebaiknya dukungan yang harus diberikan kepada adik-adik mahasiswa?

Kita tentu harus mendukung dan memberikan akses pengembangan diri bagi adik-adik mahasiswa seluas-luasnya. Bantuan itu bisa kita berikan semampu atau sesuai dengan kemampuan/keahlian kita. Tak selalu dalam bentuk uang, memberikan kesempatan dan jalan kepada mahasiswa untuk mencari pengalaman ditempat kita juga penting untuk dilakukan. Prinsipnya apapun yang bisa kita berikan, selagi untuk pengembangan mereka, harus kita dukung.

Sebagai kakak tentu kita tidak bisa cuek dengan kebutuhan mereka. Membangun Gedung KMTS ini, salah satu upaya kami para alumni untuk memfasilitasi kebutuhan mahasiswa untuk mengembangkan dirinya. Meski kami harus merogoh kocek pribadi, tapi semua kami lakukan dengan ikhlas.

Secara pribadi saya selalu berusaha untuk melihat apa-apa yang sedang dilakukan adik-adik mahasiswa. Jika bisa membantu tentu dengan senang hati saya membantu. Beberapa kali saya juga dijadikan nara sumber oleh adik-adik mahasiswa untuk berbagi pengalaman sebagai bekal masa depan dalam bersaing di dunia kerja.

5



Bak menyusun lego, pemasangan prekes berlangsung cepat (ryan)

KONSTRUKSI CEPAT MINIM KENDALA

Purwandi, 45 tahun, cekatan mengoperasikan krein bermerk Tadano dengan jenis TR-350, berkali kali diarahkan dan dikereknya potongan-potongan beton raksasa, untuk dipasang di lokasi pembangunan Gedung KMTS, UGM, Yogyakarta. Alat berat produksi Jepang itu, mudah memindahkan kolom-kolom dan balok-balok yang beratnya berkisar 5 sampai 10 ton. “Kapasitas krein ini sekitar 20-80 ton,” ujar Purwandi sambil memegang tuas yang mengatur pergerakan alat kereknya. Melihat kapasitas krein yang cukup besar itu, laki-laki berbadan tegap ini pun dengan gampang mengangkat potongan-potongan beton tersebut bak menyusun lego.

Rabu, 10 April, 2019, setelah beberapa lama terhenti karena menunggu pembuatan prekes di pabrik, pembangunan gedung KMTS dilanjutkan kembali. Beberapa kolom dan balok pracetak, sudah tersusun di sekitar lokasi pembangunan, siap untuk dipasang. “Di pabrik kami sudah menyelesaikan seluruh kebutuhan beton pracetak untuk gedung KMTS ini,” ujar **Darwanto**, penanggung jawab produksi beton pracetak untuk Gedung KMTS. Karena keterbatasan lahan di lokasi pembangunan maka diangkat secara bertahap. “Pemasangan sendiri relatif bisa cepat,” tambahnya.

Kencangnya pembangunan di lapangan memberi konsekuensi tersendiri bagi **Darwanto**. Terbatasnya lahan di area membuatnya tidak bisa terlalu banyak menyediakan stok prekes di area tersebut. Akibatnya membuat laki-laki bertubuh tinggi, ini, harus selalu menyiapkan kendaraan untuk mengangkut beton pracetak dari pabrik ke lokasi. “Kendaraan kami harus wira-wiri dari pabrik ke UGM,” imbuhnya. **Darwanto** dan para pekerja konstruksi di lapangan harus sigap, mengingat banyaknya orang menginginkan gedung ini bisa segera selesai. Pengajar, alumni, dan tentunya mahasiswa, berharap untuk segera bisa melihat gedung ini berdiri.

Sejak rencana pembangunan Gedung KMTS dikundangkan, banyak kalangan yang



Pemasangan beton pracetak berlangsung cepat (kema)

berkaitan dengan Teknik Sipil UGM, menanti-nanti eksekusinya. Entah karena memang berharap atau cuma ingin tahu saja bentuk bangunannya. Mereka menunggu proses konstruksi bisa segera dijalankan. Maka, ketika komponen-komponen pracetak diturunkan dari truk di lokasi pembangunan, 10 April 2019, banyak orang yang menggantungkan harapan.

Pelaksanaan di lapangan menjadi ajang pembelajaran mahasiswa (kema)

Lihat saja laman facebook, **Djoko Luknanto**, salah seorang dosen senior di Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan UGM. Setidaknya ada 18 foto diunggahnya, untuk menunjukan antusiasnya berkenaan dengan dimulainya pembangunan konstruksi Gedung KMTS. Perhatian doktor lulusan Universitas Iowa, Amerika Serikat, ini, tak hanya sampai di

situ. Sebulan setelahnya, di laman yang sama kembali dia mengunggah empat buah foto untuk menggambarkan kemajuan dari pembangunan. “Kamis pagi, 9 Mei 2019. Progress pembangunan gedung baru Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan FT UGM, pagi ini.” tulis Dosen Mekanika Fluida ini. Foto yang ditampilkan adalah struktur yang sudah selesai hingga lantai tiga.

Tak hanya **Djoko**, antusiasme yang sama juga ditunjukkan oleh sekelompok mahasiswa. Dari selasar lantai dua, tempat aktivitas belajar, mereka melihat proses pembangunan yang sedang berlangsung. Sesekali mereka membahas bentuk dan kualitas komponen beton yang digunakan. “Wah, ini cocok untuk kerja praktek,” kata salah seorang di antara mereka. Dua orang mahasiswa bahkan sempat turun ke dekat lokasi, mereka ingin melihat bentuk sambungan antara balok dan kolom, komponen beton.

Bagi mahasiswa, meski bukan hal baru, penggunaan prekes dalam bangunan bertingkat ini cukup mencuri perhatiannya. Mereka melihat kecenderungan penggunaan beton pracetak yang semakin berkembang di Indonesia. Bagaimanapun juga pembangunan yang cepat dan relatif ramah lingkungan merupakan pilihan yang harus dipertimbangkan.

Separuh Permasalahan Selesai di Pabrik

Seperti diketahui dalam setiap pekerjaan konstruksi gedung baik yang konvensional/monolit maupun dengan menggunakan beton pracetak memiliki tiga bagian utama pekerjaan. Yaitu struktur, penyelesaian arsitektural dan mekanikal, serta elektrikal dan pemipaan. Ketiga pekerjaan tersebut harus dilaksanakan secara bertahap, dimana struktur merupakan bagian penting yang dilakukan paling awal. Pekerjaan struktur ini sangat mempengaruhi hasil akhir, baik dalam bentuk maupun kualitas bangunan. “Pekerjaan struktur tidak boleh salah, untuk menghindari mutu bangunan yang jelek,” kata **Joko Sumiyanto**, *lead engineer*, dalam proyek ini.

Salah satu jenis pekerjaan struktur adalah beton semen bertulang (*reinforced concrete*). Beton bertulang, demikian kita biasa menyebutnya, merupakan material komposit dimana kekuatan dan daktilitas beton yang relatif rendah, diberi tulangan di dalamnya agar memiliki kekuatan atau daktilitas yang lebih tinggi. Beton bertulang ini lazimnya menggunakan baja yang ditanam dalam beton tersebut. Fungsinya untuk menahan tegangan tarik yang menyebabkan keretakan atau kegagalan struktur.

Dalam konstruksi gedung secara konvensional, pembuatan beton semen bertulang ini

memiliki banyak kendala. Seperti waktu pengerjaan beton yang relatif lama, ini akan menyebabkan molornya waktu pengerjaan. Lambatnya pengerjaan beton berkaitan dengan urutan-urutan pekerjaan di lapangan. Ada tiga tahapan pekerjaan yaitu perancah (*form work*), pembersian/penulangan, dan pengecoran/pembetonan. Karena ini dilaksanakan di lapangan dan dilakukan dengan cor setempat (*cast in situ*) maka membutuhkan urutan pekerjaan berurutan yang tidak dilakukan secara bersamaan. Tidak diperkenalkannya dilaksanakan secara simultan/paralel karena untuk mencapai syarat monolilitas komponen struktur yang harus terbentuk. “Ini membutuhkan durasi pekerjaan yg lebih lama karena saling menunggu,” jelas **Joko Sumiyanto**.



Penggunaan prekes mengurangi permasalahan di lapangan (*kemal*)



Pemasangan prekes bisa dilaksanakan secara paralel (*kemal*)

Perlakuan berbeda untuk bangunan dengan menggunakan prekes. Disini sistem struktur dibagi menjadi komponen terpisah sesuai desain yang sudah ditentukan sebelumnya. Kolom, balok, plat lantai semua dibuat dipabrik dengan ukuran tertentu. “Desainnya biasanya disesuaikan dengan jenis bangunannya,” ujar **Darwanto**. Tentunya komponen-komponen prekes bangunan berlantai satu berbeda dengan yang bertingkat. Karena besar besi/tulangannya juga berbeda-beda.

Di lapangan komponen terpisah ini kemudian akan disambungkan satu dengan lainnya. “Pekerjaan menjadi lebih simpel,” ujar **Kemal Fardianto**, koordinator manajemen konstruksi, pengerjaan Gedung KMTS. Penggunaan prekes ini, memotong banyak pekerjaan jika pembangunan ini dilakukan secara konvensional. Pekerjaan perancah, pembersian dan pembetonan tidak lagi harus saling menunggu antar komponen. “Disamping itu pekerjaan bisa dilakukan secara paralel,” imbuh **Kemal**. Dia memberi contoh misalnya pembangunan kolom lantai satu bisa dikerjakan bersamaan dengan kolom lantai tiga. Hal semacam itu tidak bisa dilaksanakan jika pekerjaan beton dilakukan secara konvensional.

Efisiensi waktu sangat terasa jika membangun gedung tiga lantai seperti Gedung KMTS ini. Secara bersamaan komponen struktur untuk lantai satu, lantai dua, dan lantai tiga, bisa

dilaksanakan sekaligus. Dengan demikian kita bisa melaksanakan tiga bagian pekerjaan dalam satu kesempatan waktu yang sama. Ini berarti dalam pemasangan struktur, penghematan waktunya sangat terasa sekali.



Persiapan di lapangan relatif simpel (kemat)

Disamping efisien penggunaan prekes cukup ekonomis untuk pengerjaan di lapangan. Ada beberapa biaya yang jika dilakukan dengan cara konvensional harus dikeluarkan sedangkan dengan menggunakan prekes bisa dipangkas. Bekisting contohnya, dalam pembuatan beton monolit ongkos untuk bekisting ini bisa mencapai sepertiga dari total keseluruhan biaya sebuah struktur beton. Sedangkan dengan menggunakan prekes biaya untuk bekisting ini tak dikeluarkan lagi. Untuk konvensional kocek juga akan terkuras lebih dalam, karena perancah yang digunakan akan sangat banyak, karena harus menahan beton yang belum kering.

Tak hanya biaya, kualitas beton juga tak bisa seragam jika dilakukan secara konvensional. Ini disebabkan karena dibuat di lapangan dengan kondisi bahan, cuaca dan sumber daya yang tidak selalu sama atau stabil. Akibatnya, kualitas yang dihasilkan juga tak selalu sama antar bagian beton yang satu dan lainnya. Sedangkan kalau dibuat di pabrik tentunya kondisinya berbeda karena dilakukan di tempat khusus (*off site fabrication*), sehingga terlindungi dari hujan atau perubahan cuaca. Sumber daya yang membuat beton juga tak lagi diragukan karena mereka sudah memiliki spesialisasi.



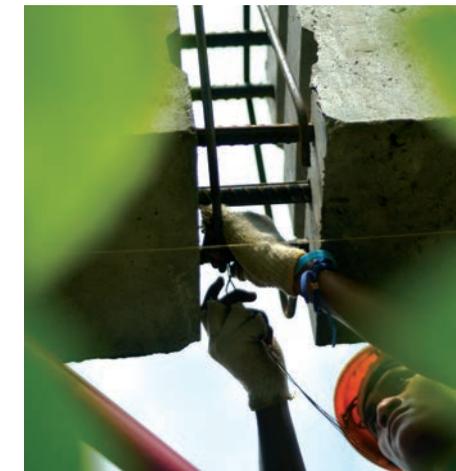
Tidak banyak menggunakan perancah (kemat)

Cermat agar Sambungan Presisi

Seperti dijelaskan di atas perkembangan konstruksi beton pracetak dikembangkan sebagai alternatif pengganti sistem beton bertulang konvensional. Pada struktur beton pracetak, yang perlu diperhatikan adalah bagian sambungan yang menghubungkan dua komponen elemen pracetak yang satu dengan yang lainnya. Karena itu sangat perlu diperhatikan kekuatan sambungan ini.

Dalam sistem sambungan prekes, ada dua komponen utama yaitu elemen yang disambung dan elemen sambungan. Hal ini mirip seperti pada struktur kayu atau struktur baja. Pada struktur kayu, misalnya ada sambungan takik, purus, ekor ikan, kokot bulldog dan lain-lain. Pada struktur baja ada sambungan baut, las, paku keling dan sebagainya. Pada struktur beton pracetak juga diikenal ada beberapa sambungan. Sambungan-sambungan pada struktur tersebut harus memiliki kekuatan yang lebih baik daripada elemen yang disambung. Oleh karena itu pelaksanaan sambungan harus berpresisi tinggi sehingga gaya-gaya sekunder yang timbul akibat sambungan bisa direduksi.

Untuk mencapai agar sambungan presisi maka diperlukan cetakan pengarah antara dua elemen yang akan disambung. Cetakan pengarah dua elemen ini disebut *endplate*. Dengan demikian ada empat jenis *endplate* (plat ujung): *endplate*



Sambungan merupakan bagian paling rentan (kemat)

untuk kolom-kolom, *endplate* untuk balok-kolom, *endplate* utk balok-balok dan *endplate* untuk balok - slab.

Selama ini dalam menyambung dua komponen beton prekes orang lebih sering memakai sambungan mekanis yang menggunakan selongsong berulir. Tapi, dalam pembangunan Gedung KMTS ini, sambungan yang digunakan adalah *spircon*, semacam per besi untuk mengikat sambungan. *Spircon* ini ditemukan oleh **Lutfi Faisal**, seorang praktisi di bidang konstruksi. Mengenai *spircon* ini dibahas dalam tulisan boks bagian lain dari bab ini.

SPIRCON MENGIKAT SAMBUNGAN



Joko Sumiyanto, lead engineer, pembangunan Gedung KMTS

Jika sebelumnya, dalam menyambung dua komponen beton prekes orang lebih sering menggunakan produk luar negeri, yaitu selongsong berulir yang kerap disebut sambungan mekanis. **Lutfi Faisal**, seorang praktisi di bidang konstruksi membuat semacam per besi untuk mengikat sambungan, namanya *Spircon*. Sambungan buatannya ini berbeda jauh harganya dibandingkan sambungan impor.

Produk asing itu harganya bisa mencapai 5 kali lipat daripada *spircon*. Bahan *spircon* sendiri sangat mudah didapat, hanya menggunakan besi baja ukuran 6 milimeter.

Spircon berasal dari kata *spring connector*, yaitu sejenis pegas yang digunakan untuk menyambungkan elemen pracetak. Dasar pemikirannya adalah sambungan baja tulangan berguna untuk menahan tarik dan lentur, karena itu besi yang digunakan tidak bisa menggunakan baja polos karena bisa terlepas, harus menggunakan baja ulir. Nah, karena ada ulirnya tersebut begitu tertarik maka akan tertahan dengan adanya per besi (*spircon*) tersebut. Karena *spircon* tersebut menimbulkan kekuatan dengan baja di dalam beton, maka sambungannya bisa lebih pendek.

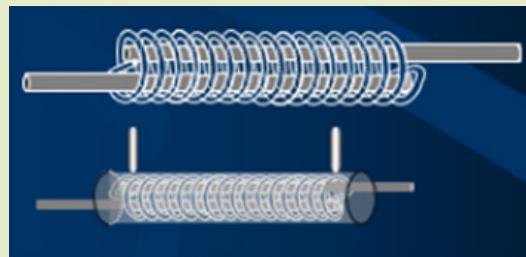
Spircon semacam ini bisa digunakan untuk sambungan; pondasi-kolom, kolom-balok, kolom-kolom, balok-balok, dan balok-pelat. Selain itu untuk instalasi sambungan elemen pracetak tak hanya *spircon*, tapi juga memerlukan *endplate* (untuk mengunci posisi tulangan dan *spircon*) serta tulangan pendamping (tulangan penyalur yang menyambungkan tulangan antar elemen pracetak).

Untuk *spircon* kolom, sambungan berbentuk pegas yang digunakan panjangnya 400 milimeter dengan diameter pegas 87 milimeter. Tulangannya sendiri menggunakan baja tulangan polos (BJTP) dengan diameter 6 milimeter. Dua buah tulangan memanjang dengan diameter 6 milimeter panjang 400 milimeter mengikat pegas tersebut agar posisinya stabil.

Baja tulangan ulir dengan dengan diameter 29 milimeter menonjol dari kolom kearah pegas,



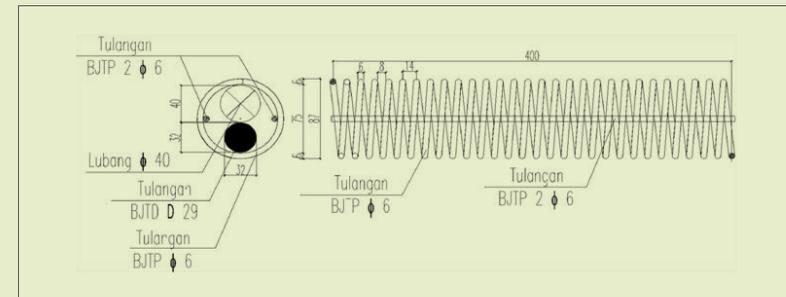
Spircon



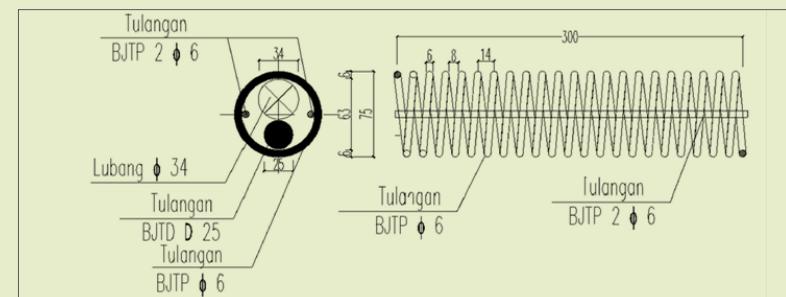
Sambungan antar tulang

berimpitan dengan tulangan ulir tersebut terdapat baja berlubang dengan diameter 40 milimeter. Baja berlubang ini, sebagai tempat masuk besi baja dari kolom yang lain. Sehingga nantinya kedua kolom tersebut tersambung dengan sempurna.

Hampir sama dengan kolom, untuk *spircon* balok panjang pegasnya sepuluh sentimeter lebih pendek, hanya 300 milimeter saja. Demikian juga dengan diameter pegasnya hanya 75 milimeter. Sedangkan untuk ukuran diameter tulangan pegasnya sama yaitu 6 milimeter. Untuk baja tulangan ulir yang menonjol keluar dari balok diameternya 25 milimeter, dan pipa yang berimpitan dengan tulangan tersebut menggunakan diameter 34 milimeter.



Spircon Kolom



Spircon Balok

Dalam pembuatan beton pracetak untuk kolom dan balok ini, fungsi *spircon* sebagai penguat sambungan menjadi bagian yang penting untuk diperhatikan. Karena sambungan balok dan kolom merupakan sambungan yang perilakunya sangat mempengaruhi keseluruhan sistem struktur. "Inilah yang menjadi alasan kenapa kami sangat memperhatikan kekuatan sambungan ini," ujar **Joko Sumiyanto**, lead engineer dalam proyek Gedung KMTS ini.

Dalam pelaksanaan pembangunan Gedung KMTS ini yang tergolong rumit adalah pemasangan di daerah sambungan kolom penghubung dan balok. Balok dibuat tepat berada di depan kolom penghubung, setelah posisinya sama tinggi, maka balok dan kolom tersebut disambungkan dengan besi ulir berukuran dengan ukuran diameter 25 milimeter sebanyak 5 batang. Besi ulir ini nantinya yang akan dicengkram *spircon*.

Untuk sambungan kolom dengan kolom, diameter besi ulir agak berbeda yaitu 29 milimeter dengan jumlah 8 batang.

Karena itu besi yang digunakan tidak bisa menggunakan baja polos karena bisa terlepas, harus menggunakan baja ulir. "Nah, karena ada ulirnya tersebut begitu tertarik maka akan tertahan dengan adanya per besi tersebut," ujar Joko. Ini disebabkan, *spircon* tersebut menimbulkan kekuatan dengan baja di dalam beton, karena itu sambungannya bisa lebih pendek.

Sambungan *spircon* dan besi ulir itu nantinya akan dicor dengan material khusus (*digrouting*) bukan dengan campuran beton biasa, karena kalau pakai beton biasa dikhawatirkan akan menyusut, akibatnya bisa berisiko untuk lepas. Peroses *gROUTING* sendiri dilakukan dengan menyuntikan bahan cor-coran ke dalam lubang dari prekes, dimana lubang itu telah dibuat sebelumnya dan diarahkan ke lubang besar tempat pertemuan antara besi ulir dan *spircon*.

Sementara itu sambungan besi antara prekes balok dan prekes kolom penghubung yang masih terbuka diikat dengan sengkang/begel besar dengan ukuran besi diameter 12 mm dan jarak antar begel 10 sentimeter. Setelah itu sela antara kolom penghubung dan balok itu dicor agar kedua bagian itu tersambung. Sambungan harus lebih kuat dari elemen prekes yang lain. "Ini artinya jika terjadi goncangan, akibat gempa umpamanya, bagian sambungan tidak mengalami *collapse* terlebih dahulu," ujar **Joko Sumiyanto** menutup pembicaraan.

Memangkas Waktu Konstruksi



Memotong waktu pelaksanaan di lapangan (ryan)

Dalam pembangunan infrastruktur ada tiga hal penting yaitu: mutu, waktu dan biaya. Pemilik proyek kadang-kadang tak melulu berpedoman pada penghematan biaya. Ada yang tidak mempermasalahkan biaya, asalkan bangunan berkualitas dan pelaksanaannya cepat. Dengan pertimbangan karena dengan menghemat waktu, maka gedung akan segera bisa beroperasi dan mendatangkan keuntungan dari

waktu penggunaan gedung tersebut. Disamping itu, bangunan yang memiliki kualitas lebih baik tentu akan menghemat pemeliharaan dan masa penggunaan yang lebih panjang.

Masalah tempo pekerjaan dalam konstruksi dibagi dalam tiga tahapan. Pembagian itu adalah masa *pra erection* (pemasangan dilapangan), masa *erection* dan masa *pasca erection*.

Sebelum Pemasangan di Lapangan

Seberapa banyak bagian bangunan yang menggunakan prekes sangat berpengaruh terhadap waktu pengerjaan di lapangan. Rekayasawan di pabrik bisa merencanakan seluruh elemen dalam waktu bersamaan. Dari mulai fondasi, *sloof* (*tie beam*), kolom, balok, pelat (*slab*), dan sebagainya, semuanya bisa dikerjakan paralel tanpa saling menunggu.

Dengan demikian secara teoritis jika kepraktisan di lapangan dimungkinkan maka produksi seluruh elemen bisa diselesaikan paling lama satu bulan dengan kekuatan penuh (*full strength*) beton 28 hari. Bahkan jika belum dibebani, bisa diselesaikan hanya dalam waktu satu atau dua minggu saja. Ini artinya, selama semua prekes telah disiapkan di pabrik, maka kecepatan *erection* tinggal menunggu kesiapan di lapangan.

Masa Pemasangan di Lapangan (*erection*)

Jika kita menggunakan konstruksi monolit maka kita harus mengikuti pada pakem pekerjaan konstruksi konvensional. Di mulai dari pembuatan fondasi, *sloof*, kolom, balok dan seterusnya, semuanya dijalankan secara berurutan. Saling menunggu dan tidak bisa dijalankan secara bersamaan. Setidaknya butuh waktu sekitar 28 hari untuk mencapai kekuatan

penuh pada setiap bagian, sebelum struktur bisa dibebani. Setelah itu baru bisa dibuat elemen berikutnya.

Pembangunan yang menggunakan prekes dalam pelaksanaan bisa mengirit waktu cukup banyak. Di lapangan relatif hanya merangkai elemen saja. Untuk menyambung antar elemen hanya membutuhkan waktu tiga hari untuk mencapai kekuatan penuh sambungan. Ini bisa terjadi karena sambungan diinjeksi dengan material dengan kuat tekan tinggi. Dimana dengan cara seperti ini, hanya dalam waktu tiga hari sudah bisa menyamai kekuatan elemen struktur yang disambung.



Injeksi mortar memperkuat sambungan (kema)

Jadi pembebanan akibat pelaksanaan konstruksi tidak harus menunggu umur beton 28 hari atau kekuatan tertentu. Secara teoritis jika alat dan tenaga tersedia, maka pekerjaan setiap lantai pada bangunan (gedung) bisa diselesaikan hanya dalam waktu tiga hari saja. Ini artinya bangunan jembatan bisa dilewati lalu lintas, bangunan dermaga sudah bisa disandari kapal, dan landasan pacu (*runway*) pesawat bisa untuk mendarat. Ini hanya butuh waktu tiga hari saja.

Dalam pelaksanaan pembangunan Gedung KMTS di lapangan yang tergolong agak rumit adalah pemasangan di daerah sambungan kolom penghubung dan balok. Untuk menahan sementara balok yang belum tersambungkan maka dibutuhkan perancah untuk menahannya. Balok dibuat tepat berada di depan kolom penghubung, setelah posisinya sama tinggi, maka balok dan kolom tersebut disambungkan dengan besi ulir berukuran dengan ukuran diameter 25 milimeter sebanyak 5 batang. “Besi ulir ini nantinya yang akan dicengkram *spircon*,” ujar **Joko Sumiyanto**. Diameter besi ulir agak berbeda untuk sambungan kolom dengan kolom, yaitu 29 milimeter dengan jumlah 8 batang.

Karena itu besi yang digunakan tidak bisa menggunakan baja polos karena bisa terlepas, harus menggunakan baja ulir. Karena ada ulirnya tersebut begitu tertarik maka akan tertahan dengan adanya per besi tersebut. Karena *spircon*

tersebut menimbulkan kekuatan dengan baja di dalam beton, maka sambungannya bisa lebih pendek sambungannya.



Sambungan kolom dengan kolom menggunakan besi ulir diameter 29 milimeter (*ryan*)

Sambungan *spircon* dan besi ulir itu nantinya akan dicor dengan material khusus (*digrouting*) bukan dengan campuran beton biasa, karena kalau pakai beton biasa nanti bisa menyusut, akibatnya bisa berisiko untuk lepas. Proses *grouting* sendiri dilakukan dengan menyuntikan bahan cor-coran ke dalam lubang

dari luar buat prekes, dimana lubang itu telah dibuat sebelumnya dan diarahkan ke lubang besar tempat pertemuan antara besi ulir dan *spircon*.

Sementara itu sambungan besi antara prekes balok dan prekes kolom penghubung yang masih terbuka diikat dengan sengkang/begel besar dengan ukuran besi diameter 12 mm dan jarak antar begel 10 sentimeter. Setelah itu sela antara kolom penghubung dan balok itu dicor agar kedua bagian itu tersambung. “Sambungan harus lebih kuat dari elemen yang lain,” kata Joko. Ini artinya jika terjadi guncangan, akibat gempa umpamanya, bagian sambungan tidak mengalami *collapse* terlebih dahulu.



Proses cat bisa langsung dilakukan pasca erection (*ryan*)

Pasca Pemasangan di Lapangan

Pada tahapan pasca *erection* pekerjaan lain yang mengikuti bisa langsung dilanjutkan tanpa harus menunggu. Seperti pekerjaan cat, pasang dinding, kaca, instalasi dan sebagainya. Semua pekerjaan ini tidak harus menunggu 28 hari saat beton dianggap sudah mengeras. Disamping itu juga tidak perlu menunggu pelepasan perancah kerja.

Melihat tiga periode pemangkasan waktu konstruksi di atas, maka akan terlihat sekali bagaimana periode pekerjaan pembangunan bisa dipangkas. Jika ini dihitung berkaitan dengan biaya tentu akan memberikan nilai optimasi keuntungan. Di mana keuntungan ini bisa didapat lebih banyak dari membaiknya mutu bangunan dan berkurangnya waktu pelaksanaan konstruksi.

Evaluasi Versi Pertama

Seperti sudah dijelaskan dalam bab terdahulu bahwa sambungan prekes di Gedung KMTS ini menggunakan *spircon*, yang sudah mengalami beberapa kali perkembangan sejak tahun 2002. Untuk penamaan sambungan prekes Gedung KMTS ini diberi nama sistem sambungan *Spircon* versi 1. Penamaan ini akan dipakai untuk mengevaluasi dan penyempurnaan bagi keperluan bangunan sejenis.

Aspek penyempurnaan tak hanya pada bagian elemen sambungan saja tetapi juga mencakup aspek metoda pelaksanaan. Ada beberapa catatan penyempurnaan yang perlu dilakukan. Hasil evaluasi dari penerapan *spircon* pada Gedung KMTS ini dan pekerjaan sejenis lainnya yang dilakukan, ada lima hal utama yang menjadi catatan yaitu penambahan konsol pendek (*corbel*) untuk penopang elemen balok, inovasi dimensi plat lantai, rekayasa penampang balok untuk dudukan plat, sistem *join plat* dengan balok, dan inovasi panjang elemen kolom.

Penambahan *Corbel* untuk Penopang Elemen Balok

Pada bangunan yang menggunakan beton pracetak, sambungan elemen kolom dan elemen balok bisa dilakukan dengan beberapa

cara. Untuk pembangunan Gedung KMTS ini, sambungan kolom dan balok menggunakan *spircon*, dimana keduanya nanti akan disambung dengan besi ulir. Untuk mempermudah penyambungan tentu elemen kolom dan balok dibuat sedikit lebih kecil dari bidang terukur. Ini dilakukan agar diantara kedua sambungan tersebut ada ruang dimana pada saat pemasangan di lapangan nanti bisa diinjeksi.

Adanya ruang yang harus dicor dan diinjeksi ini mengakibatkan butuh perancah untuk menahan balok sebelum diinjeksi. Perancah ini baru dilepas jika cor-coran antar kolom dan balok disela-selanya dan injeksi di lubang ke arah



Perancah dibuka setelah injeksi beton mengalami kekuatan penuh (*kemal*)

sambungan *spircon* sudah mengering. Artinya perancah baru bisa dibuka setelah beton injeksi mengalami *full strength*. Metoda semacam ini mengakibatkan ada tambahan waktu dan biaya untuk perancah.

Perancah ini bisa dihilangkan dengan penambahan elemen dudukan untuk balok sebelum disambung. Salah satu evaluasi praktis adalah menambah *corbel* pada kolom. *Corbel* atau konsol pendek adalah semacam kantilever yang berfungsi memikul beban terpusat atau reaksi balok yang cukup besar. *Corbel* ini sebagai pengganti perancah untuk dudukan balok sebelum sambungan mempunyai kekuatan penuh. Penambahan *corbel* tentunya harus memperhatikan fungsi dan estetika bangunan.



Ukuran plat lantai harus tepat agar efisien (*kemal*)

Inovasi Dimensi Plat Lantai (*Slab*)

Plat lantai (*slab*) merupakan elemen dengan gaya lentur (*flexural bending element*) yang dominan. Ukuran panjang dan lebar plat lantai sangat mempengaruhi kelenturan, karena lentur merupakan fungsi kuadrat dari bentang, dan linier dari beban berat sendiri. Akibatnya, karakter jenis tumpuan *slab* saat produksi, *erection* dan *pasca erection* bisa berubah. Hal ini tentunya akan mempengaruhi dimensi slab: tebal, panjang dan lebarnya.

Inovasi berat sendiri, karakter tumpuan dan metode pelaksanaan (kapasitas alat) akan mempengaruhi ukuran *slab*. Plat lantai pada Gedung KMTS didesain dengan membagi satu plat berukuran “besar” dibuat menjadi elemen plat berukuran “lebih kecil”. Pembagian plat menjadi lebih kecil memudahkan dalam pelaksanaan tetapi “menyulitkan” dan memperlama *erection*. Oleh karena itu memperpanjang ukuran plat merupakan salah satu solusi utk pekerjaan gedung sejenis ini. Dalam hal ini-berat sendiri, karakter tumpuan, metoda pelaksanaan- diharapkan bisa menghasilkan ukuran plat lantai yang lebih besar. Sehingga pembesaran plat lantai akan menguntungkan waktu dan biaya.

Rekayasa Bentuk Penampang Balok untuk Dudukan Plat Lantai

Plat lantai menahan aliran beban mati, beban hidup dan beban lainnya, selanjutnya dari plat lantai beban diteruskan ke balok. Karena itu pertemuan antara plat lantai dengan balok akan menjadi penting untuk menentukan karakter jenis tumpuan plat lantai itu sendiri. Disinilah orang berkreasi untuk mendesain jenis tumpuan.

Beberapa jenis tumpuan yang mungkin bisa didesain adalah tumpuan kaku/jepit, tumpuan sendi, tumpuan rol, dan tumpuan semi kaku/elastis. Jenis tumpuan akan menentukan dimensi plat lantai dan bentuk penampang balok. Pemilihan jenis tumpuan plat lantai pada



Sambungan plat lantai-balok di cor di tempat (*kemal*)

balok berpengaruh pada metode konstruksi. Pada Gedung KMTS jenis tumpuan yang direncanakan adalah kaku/jepit. Sehingga pada pertemuan antara balok dan plat lantai harus kaku dan beton harus monolit.

Untuk menjamin agar pertemuan balok dan plat sifatnya *monolit*, maka pengecoran detail sambungan harus dilakukan secara bersama antara bagian penampang balok dan penampang plat lantai.

Sistem Join Plat Lantai (Slab) dengan Balok (Beam)

Model sambungan antara *slab* dan balok bisa dikreasi sesuai keinginan dan kebutuhan orang seperti yang dijelaskan di atas. Semuanya disesuaikan dengan bentuk-bentuk penampangnya dengan tujuan akhir agar bernilai optimum. Pilihan penampang balok akan berdampak pada jenis sambungan antara plat lantai dan balok: jepit/kaku, sendi, rol atau semi kaku/elastis.

Pada pembangunan Gedung KMTS dipilih sambungan kaku/jepit dengan konsep sambungan plat lantai-balok di cor di tempat (*in situ*) bukan beton pracetak. Metode pelaksanaan semacam ini membutuhkan waktu, karena sambungannya tidak langsung memiliki

kekuatan penuh. Ini tentunya berakibat pada pekerjaan di atas balok yang tidak bisa langsung dilaksanakan. Butuh waktu lama agar pekerjaan di atas balok bisa dilaksanakan.

Untuk pekerjaan sejenis maka perlu dilakukan perbaikan sistem *join plat* lantai-balok dengan sistem sambungan *dowel*. Sambungan *dowel* ini dilakukan dengan membuat lubang pada plat lantai dan balok, pada koordinat yang sama dan diinjeksi sehingga kekuatan bisa tercapai penuh hanya dalam waktu tiga hari. Ini tentu jauh lebih singkat dibandingkan sambungan di cor di tempat. *Dowel* dipasang pada jarak tertentu agar bisa menahan momen maksimum. Dengan pemasangan ini diharapkan bisa efisien terhadap dimensi plat.

Inovasi Panjang Elemen Kolom

Kolom merupakan elemen sangat penting untuk beban aksial dan lentur. Untuk menahan beban gempa, *join* antara kolom dan balok harus memperhatikan detail penulangan seismik dengan baik dan benar. Pada beton pracetak pemasangan detail tulangan seismik cenderung lebih mudah dilaksanakan dibandingkan dengan beton konvensional. Keunggulan prekes, dimungkinkan pemasangan dua *join* atau lebih. Sedangkan pada beton konvensional hal seperti itu tidak bisa dilaksanakan karena urutan pekerjaan kolom harus berurutan.



Kemungkinan panjang kolom bisa diperpanjang lebih dari satu lantai (*kemal*)

Dengan pemasangan dua *join* atau lebih ini memberikan keleluasaan berinovasi bagi para perekayasa gedung dengan struktur beton bertulang bisa mempergunakan kolom prekas untuk dua lantai atau lebih sekaligus. Artinya sekali cetak bisa untuk 2 atau 3 lantai. Meskipun inovasi ini harus mempertimbangkan ketersediaan alat di lapangan, penanganan lahan dalam proses angkut kirim dan pasang. Pada Gedung KMTS, prekas kolom dirancang hanya untuk satu lantai tingkat gedung.



Lutfi Faisal (ryan)

Perawakannya masih terlihat tinggi gagah, meski beberapa sudah memutih tapi rambutnya masih lebat dan tebal. Suaranya lantang dan semangatnya juga masih oke. Sambil memperhatikan pembangunan Gedung Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil (KMSTS), Universitas Gadjah Mada (UGM), **Lutfi Faisal**, 57 tahun, dengan fasih menjelaskan *spring connector (spircon)*, per besi penyambung beton pracetak. Banyak yang diungkapkan, dari keresahannya terhadap banyaknya produk-produk yang berkaitan dengan industri beton pracetak berasal dari luar negeri, hingga proses yang dijalannya dalam mengembangkan *spircon*.

Alumni Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Noverber, Surabaya, ini, sudah sekitar tiga puluh tahun bergabung di Pusat Penelitian dan Pengembangan (Litbang) Perumahan dan Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan (Balitbang), Kementerian

Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Sebagai praktisi, bapak dua orang anak ini, selalu melakukan inovasi untuk membuat produk-produk pendukung beton pracetak agar lebih murah dan efisien. Pria kelahiran Pekanbaru ini, berkeinginan memangkas biaya pembangunan dengan memakai teknologi dari dalam negeri, yang harganya lebih murah. Tentunya, dengan kualitas yang memadai pula.

Berikut wawancara dengan Kepala Bidang Standardisasi dan Kerjasama Pusat Litbang Perumahan dan Permukiman, Balitbang PUPR.

Menurut Anda kenapa sekarang orang harus beralih ke beton pracetak?

Sekarang memang sudah bukan jamannya lagi menggunakan beton konvensional. Ada beberapa keuntungan jika memakai beton pracetak. Diantaranya, penggunaan bekisting dan perancah akan sangat berkurang jika kita menggunakan beton pracetak. Disamping itu, mendirikan bangunan dengan beton pracetak juga tidak mengganggu lingkungan, karena relatif hanya memasang-masang saja. Tidak membutuhkan banyak orang dan tidak terlalu bising, selain itu juga cepat pengerjaannya. Dan yang juga penting adalah dengan menggunakan pracetak kualitasnya pun bisa homogen, karena dibuat di pabrik.

Apakah penggunaan beton pracetak sudah banyak digunakan di Indonesia?

Memang sudah mulai meningkat, tapi belum sebanyak negara-negara maju. Sekarang sudah 20% yang menggunakan beton pracetak, pemerintah sendiri menargetkan bisa mencapai 40%. Penggunaan beton pracetak cukup banyak memangkas waktu pembangunan,

semakin lama kita membangun, semakin banyak biaya yang dikeluarkan. Pembangunan konstruksi cepat memang harus segera dilakukan agar uang tidak terbuang percuma.

Apa permasalahan penggunaan beton pracetak?

Precas ini teknologi yang penggunaannya sangat praktis. Prinsipnya adalah kekuatan precas ini harus sesuai dengan beton yang dirancang secara konvensional/monolit. Menjadi tantangannya adalah dalam sambungan precas ini menyatukan dua komponen yang sama-sama sudah keras. *Spircon* itu satu sistem sambungan untuk dua komponen beton tulangan pracetak. Agar kuat maka sambungan itu harus identik dengan monolit.

Dulu kalau mau menyambung beton lama dan beton baru menggunakan yang namanya material perekat beton. Kalau dulu dengan semen biasa dan menyusut jika sudah kering. Maka sekarang ada material yang lebih baik lagi untuk menyambung, bahkan bisa mengembang jika sudah kering. Jadi malah bisa lebih menyatu kedua komponennya

Apa latar belakang Anda mengembangkan spircon?

Spircon ini saya kembangkan untuk melakukan inovasi dalam menyambung tulangan, dengan memprioritaskan unsur lokal. Kita mengenal sambungan selongsong berulir atau sambungan baja, sering juga disebut sambungan mekanis, yang merupakan produk dari luar negeri. Dimana selongsong baja tersebut nantinya juga diinjeksi. *Spircon* ini fungsinya sama, untuk menyambung tulangan baja.

Sambungan baja yang konvensional biasanya dilakukan in situ pemasangannya dengan cara overlap ditempat, sambungannya bisa mencapai satu meter atau minimal 60 sentimeter. Harganya bisa mencapai 5 kali lipat dari harga *spircon*. Karena itu saya berupaya mengembangkan spiral besi (*spircon*) ini, dimana bahannya bisa didapat disini. Spiral besi ini paling-paling per buahnya menghabiskan biaya Rp. 15 ribu sampai Rp. 30 ribu saja.

Bagaimana ide dasar sehingga muncul bentuk spircon ini?

Berpikirnya sederhana, sambungan baja tulangan berguna untuk menahan tarik dan lentur. Karena itu besi yang digunakan tidak bisa menggunakan baja polos karena bisa terlepas, harus menggunakan baja ulir. Nah, karena ada ulirnya tersebut begitu tertarik maka akan tertahan dengan adanya per besi tersebut. Karena *spircon* tersebut menimbulkan kekuatan dengan baja di dalam beton, maka sambungannya bisa lebih pendek.

Untuk kekuatannya bagaimana?

Kekuatannya bisa didesain sama dengan monolit, karena dasar dari bangunan struktur itu adalah memiliki kinerja yang mampu menahan beban-beban yang ada. Khususnya, kalau bangunan di negara kita dirancang bisa menahan beban gempa, karena di daerah kita ini sangat rawan terhadap beban gempa. Karena itu sambungan harus memiliki kemampuan yang sama dengan tulangan yang disambungnya. Kinerjanya harus bersifat daktail, karena itu dibatasi 400 Mpa. Jangan getas, karena akan bisa mengalami runtuh

mendadak. *Spircon* itu nantinya akan dicor dengan material khusus (*digrouting*) bukan campuran beton biasa, karena kalau pakai beton biasa malah bisa menyusut dan lepas.

Kapan Spircon mulai dikembangkan?

Pertama kali dikembangkan, tahun 2002 dimana pada saat itu pemerintah lagi menggebu-gebu membangun rumah susun. Saya mulai mengembangkan sambungan ini dengan menggandeng salah satu badan usaha milik negara (BUMN) di Jakarta. Saat itu sudah bisa dipakai di beberapa tempat di Indonesia. Sepuluh tahun kemudian dikembangkan lagi untuk bangunan kinerja tinggi, kalau dulunya terbatas digunakan untuk bangunan 6 enam lantai, dipengembangan ini sudah dipergunakan untuk sepuluh lantai lebih.

Prinsipnya hampir sama, hanya metodenya saja yang berbeda. Kalau sebelumnya sambungan kuat, artinya antara sambungan dan komponen utama yang disambung sama kuatnya. Dalam sambungan kuat jika terkena gempa sepanjang balok tersebut akan retak tapi tidak runtuh, sehingga kalau mau difungsikan lagi harus diperbaiki atau diperkuat. Ada biaya lagi.

Jepang tidak mau seperti ini mereka membuat peredamnya dengan menambahkan peredam karet dibagian pondasinya. Amerika dan Selandia Baru mengembangkan justru balok dan kolom tidak dibuat monolit, dipisah. Jadi jika terjadi beban gempa akan berpisah, tapi tidak runtuh. Selanjutnya ketika bebannya berkurang balok dan kolomnya kembali ke posisi semula. Nah, dalam pengembangan kedua ini, dibuat sambungan lemah. Artinya sambungannya lebih lemah jika dibandingkan komponen utamanya.

Sedangkan pengembangan ketiga adalah khusus untuk sambungan jalan pracetak. Hampir mirip tapi difungsikan sebagai jalan. Biasanya antar satu panel dengan panel lain ada sambungan agar bisa bergerak sama-sama, tapi tetap terpisah. Fungsi *spircon* yang saya buat adalah untuk membuat jalan yang menerus, kontinu. Karena sambungan ini bisa menyatukan antar tulang.

Pengembangan *spircon* yang terakhir adalah yang sekarang ini. Kalau dulu *spirconnya* memasangnya di luar sekarang sudah tidak terlihat. Dulu spiral/pernya hanya satu, sebelum disambung disembunyikan terlebih dahulu, dan setelah disambung ditarik per nya, sehingga kelihatan. Kalau sekarang, di kedua komponen yang akan disambung ada pernya, yang besinya. Jadi pernya tidak kelihatan. Bedanya, yang dulu per nya lebih irit, tapi memasangnya lebih repot. Sekarang ini *spirconnya* tidak kelihatan hanya disambungkan dengan potongan besi. Orang malah bertanya-tanya di dalamnya ada apa kok hanya disambung pakai besi saja. Setelah disambungkan lalu di cor *gROUTING*.

Apakah Anda optimis penggunaan spircon bisa terus berkembang?

Saya optimis, yang penting ada dukungan terhadap pengembangannya dari semua pelaku konstruksi. Riset itu tidak hanya dilakukan di awal tapi harus terus berkelanjutan. PUPR sendiri yang selalu mendorong pemakain prekes, itu sudah merupakan dukungan yang cukup baik bagi kami. Seperti saya bilang tadi pembangunan dengan menggunakan prekes ini cukup memotong biaya pembangunan, karena itu kita harus optimis karena keuntungannya sudah terbukti.



Potong nasi tumpeng untuk Ketua Katsga

DAYUNG SUDAH DI TANGAN, SAMPAN SUDAH DI AIR

Senin pagi, 28 Oktober 2019, **Nizam**, 58 tahun, bergegas keluar ruangnya di Kantor Pusat Fakultas Teknik (KPFT) UGM, dengan mengendarai sepeda listrik lengkap dengan helm pelindung kepala, pria berkulit putih ini bergerak menuju DTSL, FT, UGM. Hanya beberapa menit dia sudah menyandarkan sepedanya di pelataran Gedung Teknik Sipil, maklum jarak kedua lokasi itu hanya sepelemparan batu saja. Selepas itu, dia melangkah ke arah belakang gedung perkuliahan, sambil tangannya merogoh saku mengeluarkan telepon genggamnya.

Cekrek. Begitu sampai ke tujuan, **Nizam** langsung mengambil foto Gedung Baru KMTS dengan menggunakan telepon genggamnya. Meski belum sempurna tapi gedung itu sudah kelihatan bentuknya. Beberapa orang alumni UGM langsung menyambut kedatangan Dekan FT, UGM, itu. **Ali Awaludin**, Sekretaris DTSL, sambil berjalan, memberi sedikit penjelasan tentang kemajuan pembangunan gedung itu. Dia juga menyampaikan dukungan penuh departemen, melalui **Joko Sujono**, Ketua DTSL, dalam pembangunan gedung aktivitas mahasiswa teknik sipil ini.

Sebagai rasa syukur **Nizam** pun membagikan potongan nasi tumpeng kepada Ketua Katsgama dan Ketua KMTS. Acara peluncuran awal (*soft launching*) Gedung KMTS itu, banyak dihadiri dosen, alumni dan mahasiswa teknik sipil UGM. “Gedung ini hasil sumbangan alumni untuk ibu asuh atau almamater kita,” ujar **Nizam** dalam sambutannya. Doktor lulusan *Imperial College of Science & Technology*, Universitas London, Inggris, ini menyatakan bahwa KMTS selama ini merupakan dapur untuk menggodok para pemimpin. Dengan adanya gedung baru ini diharapkan akan lebih banyak lagi pemimpin-pemimpin yang dihasilkan KMTS.

Mursyid Suyadi, Ketua Katsgama, dengan bangga menjelaskan bahwa gedung ini adalah hasil sumbangan pribadi-pribadi dari para alumni. “Kami minta sumbangan dari orang per



Gedung baru yang dinanti-nanti (ryan)

orang, bukan dari perusahaan,” ujar **Mursyid**. Beberapa alumni yang kebetulan memiliki perusahaan dengan sukarela meyumbangkan produknya untuk pembangunan gedung ini, seperti Beton Pracetak Inticon, milik **Hermawan Ardiyanto**, dan Stabilisasi Tanah Difa, milik **Hery Budianto**.

Proses panjang pembangunan gedung ini sangat dirasakan oleh **Dandung Sri Harninto**, Ketua Panitia Pembangunan Gedung KMTS. “Keterlibatan adik-adik mahasiswa dalam pembangunan gedung ini sangat luar biasa,” kata **Dandung**. Dengan adanya gedung ini laki-laki kelahiran Blora ini berharap mahasiswa bisa memaksimalkan kemampuannya. Tempat ini harus dipergunakan untuk menggembelng para mahasiswa yang ingin berkembang. “Kami juga menitip gedung ini kepada adik-adik.”

Selesaiannya gedung ini disambut baik oleh para mahasiswa. Laman-laman media sosial milik unit-unit kegiatan mahasiswa dibawah KMTS dan milik pribadi-pribadi mahasiswa Teknik Sipil UGM, dipenuhi dengan foto-foto Gedung KMTS, yang baru rampung dikerjakan. Kebanggaan terhadap bangunan hijau dan hemat energi itu, merasuk di hati para mahasiswa Teknik Sipil UGM. Bayang-bayang rumah baru yang megah dan asri, untuk melakukan kegiatan kampus tinggal menunggu hari saja untuk menjadi kenyataan.

Lima puluh tahun sejak berdirinya KMTS, banyak hal telah berubah. Gedung yang menjadi rumah bagi KMTS salah satu diantaranya. Tercatat, setidaknya tiga kali Sekretariat KMTS berpindah lokasi. Dari awalnya berlokasi di gedung kuliah Jurusan Teknik Sipil di Pogung, pindah mengikuti perpindahan Jurusan Teknik Sipil ke kompleks Fakultas Teknik, di Jalan Grafika, dan terakhir diungsikan ke ruang kerja proyek pembangunan Gedung KMTS. Akhirnya, kabar gembira menghampiri mahasiswa, setelah gedung baru yang ciamik ini siap untuk digunakan.

Gedung KMTS menduduki luas lahan sebesar 147 meter persegi dengan luas lantai bangunan 441 meter persegi, tercatat sebagai ruang kegiatan komunitas mahasiswa tingkat departemen terbesar di UGM. Bahkan, luasnya gedung KMTS dapat bersaing dengan ruang kegiatan komunitas mahasiswa tingkat fakultas, seperti Sekretariat Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Keluarga Mahasiswa Fakultas Teknik UGM dan Sekretariat Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Ekonomi.

Rumah baru ini rencananya akan memfasilitasi segala kegiatan mahasiswa, baik yang terorganisir maupun yang informal. Lantai dasar bangunan akan dimanfaatkan untuk kegiatan-kegiatan informal *semi-outdoor* seperti tenis meja, catur atau kegiatan rapat umum mahasiswa yang membutuhkan ruangan yang



Mahasiswa siap beranjak dari sekretariat sementara i (ryan)

luas dan terbuka. Lantai satu ini berfungsi juga sebagai tempat pertemuan mahasiswa, sebelum berpindah ke lain tempat.

Sementara itu, lantai dua difungsikan sebagai ruang komunal, yang dapat memfasilitasi kegiatan seperti belajar, mengerjakan tugas perorangan, atau mendiskusikan tugas kelompok. Dimana di lantai ini terdapat satu ruang serbaguna dengan ukuran 15,2 meter persegi, dan dua ruang lainnya yang lebih kecil dengan ukuran 12 meter persegi.

Untuk kegiatan yang menuntut pembahasan yang lebih privasi lagi juga disediakan ruangan dengan ukuran 9,6 meter persegi. Tak hanya itu, untuk rapat atau bekerja di ruang tertutup dengan jumlah orang yang lebih banyak tersedia juga satu ruangan dengan ukuran 24,8 meter persegi.



Pertemuan tidak lagi di kantin seperti ini (ryan)

Sedangkan lantai tiga, peruntukannya memang dikhususkan untuk organisasi dibawah KMTS yang memang membutuhkan tempat khusus mahasiswa untuk “berkantor”. Lantai ini terdiri dari ruang Sekretariat KMTS, Badan Pers Mahasiswa Clapeyron, Biro Penerbit KMTS, Pelayanan Komputer Teknik Sipil serta Kesejahteraan Mahasiswa (KESMA). Beberapa unit kegiatan ini dari dulu memang cukup padat kegiatannya, tiap hari ada saja mahasiswa yang berkulat di ruangan tempat mereka beraktivitas.

Disamping itu mereka juga punya jaringan ke luar Kampus Teknik Sipil, sehingga banyak pertemuan yang juga dilakukan dengan pihak-pihak luar di tempat mereka “bekerja” ini. Untuk itu memberikan satu lantai khusus agar unit-unit ini bisa lebih “profesional”

dalam menghasilkan produk-produk mereka, merupakan pilihan yang tepat.

Gedung ini tak hanya berurusan dengan hal-hal yang serius saja, di lantai paling atas mahasiswa diberi tempat khusus untuk leleh-leleh. Dengan desain yang sengaja kaya dengan hembusan angin alami, lantai ini memang juga dibuat agar mahasiswa bisa sedikit bersantai. Dengan pemandangan lepas diharapkan mahasiswa bisa menghilangkan kepenatan setelah seharian belajar atau mengurus organisasi. Disamping itu, tempat ini juga bisa dijadikan tempat ngobrol-ngobrol ringan berkenaan dengan program-program KMTS. Mahasiswa Teknik Sipil benar-benar merasa bahwa mereka sedang berkarya di rumah sendiri yang nyaman dan tentram.

Kehadiran gedung baru ini, menjadi lebih unik karena bentuknya yang berbeda dengan bangunan-bangunan lain yang ada di sekitarnya. Beberapa gedung yang ada di kawasan tersebut nyaris seragam bentuknya. Tidak hanya denah ruangnya saja, bahan dan warna atapnya juga mirip. Bangunan KMTS yang lebih banyak variasi pada bagian-bagiannya membuat gedung ini menjadi lebih menonjol. Perbedaan dengan bangunan di sekitarnya seolah-olah memberi pesan bahwa mahasiswa Teknik Sipil berani berbeda, sekaligus berani berinovasi.

Menerapkan Konsep Gedung Berwawasan Lingkungan

Di era dimana perubahan iklim dan isu lingkungan menjadi tantangan besar, dan pembangunan berkelanjutan merupakan konsep yang sering terabaikan, tentu saja orang sangat berharap adanya desain berkelanjutan (*sustainable design*) yang berwawasan lingkungan. Sejatinya, desain berkelanjutan ini, ada banyak bentuknya yang bisa diterapkan. Mulai dari *zero waste* hingga *zero emission*. Di Indonesia penerapan desain semacam ini masih jauh dari harapan.

Bahkan di banyak perguruan tinggi, yang seharusnya bisa menjadi motor perubahan, bangunan hijau masih menjadi barang langka, termasuk di UGM. Ini dapat dilihat dari berbagai indikasi. Seperti masih minimnya penggunaan energi terbarukan; pendayaan jaringan listrik, daur ulang limbah, hingga sarana penampungan dan pemanfaatan air hujan.

Menerapkan pembangunan dengan desain berkelanjutan, menuntut perencanaan yang matang dan komprehensif. Implementasinya pun dilakukan sejak awal, mulai dari pelaksanaan konstruksi dengan meminimalisir limbah pada proses pelaksanaannya, hingga pembangunan infrastruktur yang mendorong kemandirian suatu bangunan untuk memenuhi kebutuhan energi dan airnya. Proses yang dianggap lebih ribet menyebabkan pemilik gedung enggan



Suasana hijau di sekitar gedung baru (ryan)

menerapkan konsep keberlanjutan. Apalagi hal ini menyebabkan biaya diawal menjadi lebih besar.

Meski tahu prosesnya tak gampang, sejak awal pembangunan Gedung KMTS sudah ditetapkan akan menerapkan desain berkelanjutan. Sebagai usaha mewujudkan gedung berwawasan lingkungan, perencana membuat konsep bernama “Poros Building”. Konsep ini bisa

diartikan bahwa bangunan menjadi pusat, sekaligus pori-pori lingkungan. Untuk mengaplikasikan konsep ini juga tak gampang, karena langsung berhadapan dengan masalah, dimana rencana tapak bangunan tempat didirikannya Gedung KMTS merupakan area resapan air.

Tantangannya, tentu saja desain yang dibuat harus bisa menggantikan peran lahan yang dahulunya berfungsi sebagai resapan. Tak hanya itu, lahan resapan itu dulunya juga dipakai sebagai taman yang memberi nuansa hijau pada halaman belakang DTSL. Desain bangunan tentunya harus menjawab kebutuhan ruang hijau dan peresapan.

Untuk menggantinya gedung ini membuat penghijauan secara vertikal. Sedangkan untuk menggantikan fungsi area resapan, gedung baru ini dirancang dapat menampung sekaligus memanfaatkan air hujan. Pada atap gedung terdapat taman (*rooftop garden*), yaitu tempat penampungan dan filtrasi air hujan. Taman atap menampung air hujan menggunakan metode filtrasi alamiah untuk menyaring dan mengolah air hujan dari kandungan patogen.

Air yang telah ditampung dan diolah lalu menjadi bagian dari jaringan pipa saluran air (*plumbing*) gedung, yang disalurkan melalui pipa untuk kebutuhan gedung. Air ini bisa dipakai sebagai keperluan sehari-hari kecuali untuk

minum. Limpahan air yang tidak dimanfaatkan lalu ditampung pada sumur resapan. Dengan adanya sumur resapan, sebenarnya fungsi resapan di lahan tersebut masih berjalan, karena tidak membuang air ke luar area.

Secara garis besar, sistem drainase gedung KMTS menerapkan konsep tampung, resapkan, alirkan, pelihara (TRAP). Air yang tidak dapat ditampung oleh sarana filtrasi, dialirkan melalui atap yang miring ke arah barat gedung, dimana disana terdapat taman. Sebagai pelengkap, sisi fasad gedung yang menghadap ke barat terdapat *vertical garden* atau taman vertikal, yaitu tanaman yang ditumbuhkan pada *vertical railing* gedung untuk fungsi penghijauan.

Di halaman sebelah barat gedung juga dibangun taman yang cukup memanjakan penglihatan, rumput yang hijau dengan beberapa tanaman hias menambah hijau suasana di kompleks gedung ini. Angkatan 88 yang berpartisipasi dengan membangun lantai dasar dan taman Gedung KMTS, ini, melengkapi taman dengan panggung kecil. Dengan adanya panggung ini nantinya diharapkan mahasiswa bisa menggunakannya untuk tempat hiburan atau untuk sekedar berorasi dalam rangka kegiatan organisasi. “Panggung ini bisa dipakai untuk melengkapi kebutuhan mahasiswa dalam mengembangkan kegiatan berorganisasi,” ujar Ari Wibowo, yang mengkoordinir teman-teman angkatan 1988.



Panggung di tengah-tengah halaman (ryan)

Tak seperti gedung biasa, lantai dasar gedung ini dibuat dengan campuran tanah, semen dan stabilisasi tanah. “Lantai gedung ini tidak menggunakan pasir, hanya tanah dan semen yang dilengkapi *Difa Soil Stabilizer*,” ujar **Rio Widjonarko**, yang menjadi penanggung jawab lapangan pembangunan lantai dasar dan taman gedung ini. Penggunaan stabilisasi tanah di lantai dasar melengkapi keunikan gedung ini.

Untuk air minum, gedung ini juga memanfaatkan air hujan. Dengan pengelolaan yang berbeda, **Tri Budi Utama**, alumni Teknik Sipil UGM, menyulap air hujan agar bisa dimanfaatkan sebagai sumber air minum. Air hujan yang sudah diolah, tak lagi perlu dimasak sebelum



Hemat penggunaan listrik (ryan)

dikonsumsi. Bahkan air ini lebih baik untuk kesehatan, karena pH nya bisa lebih tinggi dari air minum biasa (lihat boks : Anugrah Banyu Langit).

Gedung ini juga dirancang untuk dapat menggunakan listrik secara bijak. Dengan desain atap *Skillion* yang miring ke sisi barat dirancang agar dapat memanfaatkan tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan energi. Instalasi panel surya *photovoltaic* gedung dapat menampung tenaga surya untuk memberikan daya untuk penerangan.

Untuk mengurangi konsumsi listrik, gedung dirancang secara terbuka dan memanfaatkan

sirkulasi udara secara alamiah. Gedung dirancang agar dapat melakukan proses respirasi, dimana udara segar memasuki gedung pada bagian terbuka bangunan dan udara panas keluar melalui ventilasi. Dilengkapi dengan tritis dan atap yang dirancang untuk mengikuti waktu kegiatan dan fungsi gedung. “Rumah Kita” tidak memerlukan penggunaan *air conditioning* (AC) untuk mendinginkan ruangan.

Desain bangunan KMTS memang belum sepenuhnya menjalankan praktek desain berkelanjutan. Gedung belum dapat memenuhi kebutuhan energinya secara mandiri. Proses pelaksanaan konstruksi juga masih menyisihkan limbah seperti potongan besi penulangan dan papan kayu yang digunakan sebagai bekisting cor. Walaupun demikian produksi elemen struktur dengan metode prekes telah mengurangi jumlah limbah karena cetakan cor dapat dimanfaatkan berulang kali untuk proyek-proyek lainnya. Meski demikian, desain telah berupaya untuk memenuhi sebagian dari praktek berkelanjutan, seperti *drainase* berwawasan lingkungan, penyediaan fungsi penghijauan, meminimalisir penggunaan listrik dan penggunaan energi terbarukan.

Konsep hijau yang dibangun di gedung ini tidak hanya menyehatkan dan menunjukkan keberpihakan Teknik Sipil UGM kepada kelestarian lingkungan, akan tetapi juga memberi contoh pada bangunan-bangunan

lain khususnya di institusi pendidikan untuk melakukan hal yang sama. Menerapkan standar berkelanjutan pada gedung yang menjadi pusat kegiatan mereka, membuat para mahasiswa kampus ini memiliki kebanggaan tersendiri.

Menurut **Ismu Akbar Sadewo**, Ketua KMTS pembangunan gedung ini dari ide dan gagasannya sangat baik, karena dari awal sudah melibatkan mahasiswa untuk berlomba membuat desain dari Gedung Sekretariat untuk kegiatannya sendiri. Konsep bangunan hijau yang diimplementasikan untuk gedung ini akan memberikan wawasan bagi mahasiswa teknik sipil, bahwa dalam membangun infrastruktur harus memperhatikan aspek lingkungan dan selalu berorientasi pada bangunan berkelanjutan.

ANUGRAH BANYU LANGIT

Sekitar lima puluh tahun lalu, kita tidak percaya kalau air yang kita konsumsi untuk diminum sekarang ini justru kita beli dalam bentuk air kemasan. Kala itu, orang lebih mengandalkan menggunakan air ledeng dan air sumur untuk diminum. Akan tetapi seiring berjalannya waktu orang semakin enggan untuk menggunakan air ledeng atau air sumur untuk dikonsumsi. Kebanyakan lebih memilih menggunakan air kemasan untuk diminum. Penyebabnya beragam, dari mulai air sumur yang tercemar atau memang orang-orang merasa bahwa kualitas dan kebersihan air kemasan lebih terjamin.

Data dari Badan Pusat Statistik tahun 2017 pengguna air kemasan untuk dikonsumsi sebagai air minum mencapai 42,8% rumah tangga, yang menggunakan sumur pompa 16,9%, sumur terlindungi 16,8% dan ledengnya 11,8% saja. Angka-angka ini menunjukkan bahwa

penggunaan air kemasan semakin lama semakin meningkat. Padahal dengan mengkonsumsi air kemasan bisa dipastikan kita akan merogoh kocek lebih dalam untuk membelinya.

Menjadi sangat ironis jika kita mengandalkan air kemasan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, terutama untuk masak dan air minum. Hal ini mengingat jumlah curah hujan yang cukup memadai di banyak tempat di negara kita, bekisar antara 2000 sampai 3000 milimeter per tahun. Beberapa daerah bahkan curah hujannya bisa melebihi 3000 milimeter per tahun. Limpahan hujan itu sangat jarang dimanfaatkan, jika dipergunakan juga lebih banyak untuk pertanian saja.

Selebihnya air hujan justru dianggap merepotkan karena dianggap kemunculannya sudah berlebihan dan mendatangkan bencana

banjir. Sebaliknya jika dimusim kemarau air menjadi sangat minim jumlahnya, jangankan untuk membasahi lahan pertanian, untuk diminum pun jumlahnya terbatas. Disamping karena suplai yang memang sedikit air baku yang tersedia juga banyak yang tercemar.

Harus diakui juga memang diberbagai tempat sumber-sumber air baku yang dulu layak digunakan, kini sebagian sudah tidak memadai

untuk dijadikan bahan baku air minum. Ini terutama untuk sumber air yang berasal dari sungai, dimana kebanyakan sungai, terutama kota besar sudah mengalami pencemaran berat. Pencemaran itu tak hanya membatasi suplai bahan baku air minum saja, bahkan untuk menyiram tanaman pertanian atau taman-taman kota sudah tak layak digunakan.

Untuk memanfaatkan air hujan ini dengan baik, maka **Tri Budi Utama**, 54 tahun, alumni Teknik Sipil UGM, mengembangkan pengelolaan air hujan untuk bisa langsung diminum dengan kualitas yang paling baik dibandingkan sumber air lain di Indonesia. "Air hujan kejernihannya mendekati air suling," ujar TBU, demikian **Tri Budi Utama** biasa dipanggil.

Menurutnya jumlah zat padat yang terlarut dalam air, atau nilai total *dissolved solids* (tds) air hujan mendekati air suling atau hampir 0 ppm (*part per million*) atau miligram per liter. Sedangkan air hujan nilai tds nya berada dibawah 20 mg/l bahkan tidak sedikit berada dibawah 10 mg/l. Ini cukup baik karena menurut Badan Kesehatan Dunia dibawah Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB) atau *World Health Organization* (WHO) air yang diminum harus memiliki nilai tds lebih kecil dari 100 mg/liter.

Selain bersih, air hujan ini juga terbebas dari bakteri *koliform*, yang banyak mencemari air-air sumur di sekitar kita. Ini tentunya membuat air hujan bisa langsung diminum tanpa memasaknya terlebih dahulu. Untuk melengkapi tampungan air hujan agar bisa langsung diminum tanpa khawatir jika air tersebut terlalu asam, TBU melengkapinya dengan dengan *elektrolisa* sederhana. *Elektrolisa* ini fungsinya untuk meningkatkan nilai *potensial hidrogen* (pH) dari air tersebut. Dimana pH netral nilainya tujuh, lebih kecil dari tujuh

bersifat asam dan lebih besar dari tujuh bersifat basa (alkali). *Elektrolisa* ini bisa meningkatkan pH air sesuai keinginan kita. Sehingga dengan melakukan pengolahan air semacam ini bahkan orang bisa mendapatkan air yang cukup sehat dengan pH sekitar 8,5.

Sangat tepat jika Gedung KMTS yang dari awal diorientasikan sebagai bangunan hijau, dilengkapi dengan sistem pengolahan air hujan (PAH) seperti ini. Dimana air hujan tidak hanya digunakan untuk keperluan pembilasan saja, akan tetapi juga untuk penggunaan air minum sehari-hari. Adanya PAH semacam ini sekaligus memberi contoh bagi kalangan akademis khususnya dosen dan para mahasiswa Teknik Sipil UGM.

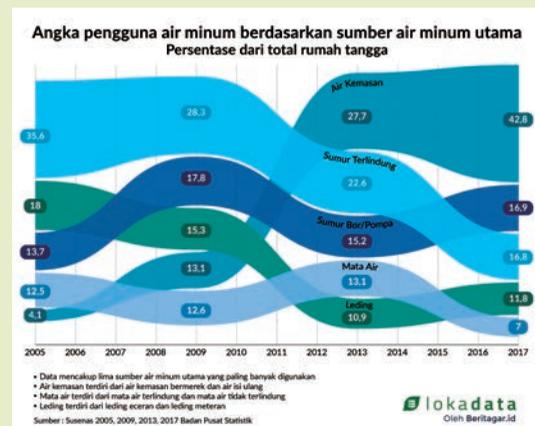
Pembuatan PAH ini sendiri cukup sederhana dan murah. Air yang mengalir dari atap bangunan ditampung dalam talang yang terbuat

dari setengah paralon ukuran 6 inci dan dialirkan kebawah dengan menggunakan pipa paralon ukuran 4 inci, kira-kira sepanjang 20 sentimeter. Selanjutnya dipasang sambungan, agar aliran mengecil menggunakan paralon ukuran 3 inci. Hanya sepuluh sentimeter dan paralon dipotong.

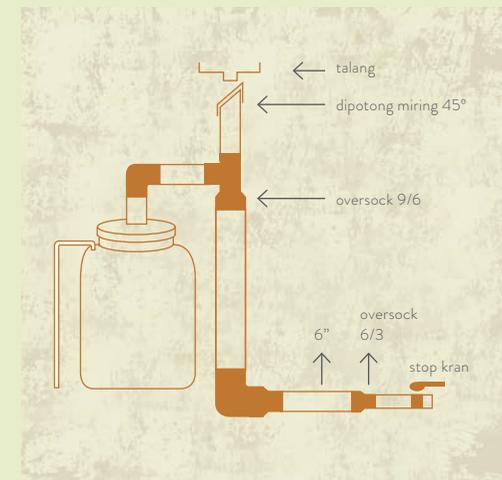
Dengan memberi jarak sekitar 20 sentimeter dipasang paralon yang lebih besar dan dipotong miring 45 derajat. Di atas paralon tersebut diberi saringan galvanis agar sampah dan kotoran ukuran besar seperti dedaunan tidak masuk ke dalam saluran berikutnya yang berukuran 4 inci. Selanjutnya saluran air ini dibuat bercabang yang satu ke arah penampungan/tandon dan yang lainnya terus mengalir ke arah bawah. Dimana air tersebut terus mengalir hingga ke pembuangan, agar mempermudah pembuangan maka dibuat *stop kran* diujungnya, agar bisa dibuka tutup.

"Untuk paralon ke arah pembuangan panjangnya diukur, sehingga hujan sepuluh menit pertama air tidak langsung masuk ke tandon," ujar TBU. Membiarkan air ke paralon pembuangan selama sepuluh menit pertama dimaksudkan agar hujan-hujan awal digunakan untuk membersihkan atap terlebih dahulu, baik dari debu atau kotoran-kotoran lainnya yang ada di atap bangunan. Untuk gampangnya kira-kira kapasitas paralon 1 sampai 3 liter per meter persegi luas atap. Karena itu agar bisa menampung banyak air maka digunakan paralon yang cukup besar sekitar 6 inci, dengan panjang menyesuaikan luas atap yang digunakan untuk menangkap air hujan.

Dengan perkiraan paralon mampu menampung hujan dengan kapasitas sedang/lebat dalam sepuluh menit pertama, maka air yang nantinya masuk ke tandon sudah dalam keadaan bersih. "Untuk menghilangkan debu yang tertinggal



Data dari Badan Pusat Statistik



Grafis tandon penampung air



Bangunan penampung air hujan (ryan)



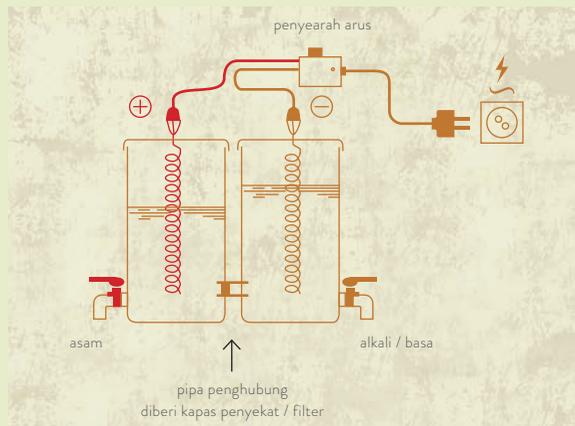
Saringan menahan kotoran (ryan)



Pembuatan alat elektrolisa air (ryan)

di masa musim kemarau, kita juga tidak mengambil air selama satu minggu musim hujan pertama,” tambah TBU. Menurutnya, ini dilakukan agar hujan di awal-awal musim dipakai untuk membilas debu dan kotoran-kotoran baik di atap maupun udara.

Tidak terkontaminasi debu yang sebelumnya ada di atap. Sebelum masuk ke tandon, dibagian tutupnya diberi *dacron* (penyaring debu halus) untuk memastikan tidak ada lagi kotoran yang masuk. Air yang berada di dalam tandon inilah yang kandungan zat padatnya cukup kecil, tds nya bisa mencapai dibawah 5 milligram per liter. Untuk melengkapi air yang sudah jernih ini, menjadi air yang baik untuk kesehatan, maka dilengkapi dengan alat *elektrolisa* yang cukup sederhana.



Grafis elektrolisa

Elektrolisa ini dibuat secara sederhana, wadah plastik, adaptor dan lempengan titanium merupakan bahan-bahan utamanya. Cara kerjanya pun tidak terlalu ribet. Air hujan yang berasal dari tandon dimasukan ke dalam dua buah wadah plastik. Kedua wadah plastik itu dihubungkan dengan beberapa lubang yang bersifat semi permiabel, biasanya disumpel dengan kapas. Agar air tak mengalir tetapi ion-ion bisa masuk.

Selanjutnya kabel adaptor dihubungkan ke kutub negatif (*katoda*) dengan titanium berbentuk plat dan kutub positif (*anoda*) dengan titanium berbentuk plat yang diberi bolongan kecil-kecil. Air yang berada di kutub negatif ini nantinya akan bersifat basa dengan pH diatas tujuh dan yang berada di kutub positif bersifat asam dengan pH dibawah tujuh.

Air yang memiliki pH di atas 7 (*alkali*) merupakan air minum yang cukup sehat, bahkan dengan tingkat pH tertentu air ini dianggap bisa mencegah beragam penyakit. Sedangkan air yang bersifat asam, tidak untuk diminum. Biasanya baik dipakai untuk membersihkan wajah atau kulit. Dengan melakukan proses seperti ini maka tanpa ragu-ragu lagi air hujan memang menjadi sangat layak untuk dikonsumsi. Bahkan bisa menjadi air kesehatan. “Kita tak perlu lagi merogoh kocek dalam-dalam hanya untuk membeli air minum saja,” pungkas **Tri Budi**. •

Rumah Kaum Milenial



Nyaman sehari-hari berkegiatan di kampus (ryan)

Di era milenial sekarang ini konsep bekerja para kaum muda tidak harus berpatokan pada waktu-waktu tertentu saja. Pakem bekerja dari jam 08.00 wib sampai pukul 16.00 wib, tak lagi bisa diterapkan kepada anak-anak milineal. Kecenderungan mengukur pekerjaan dengan patokan hasil (*output*) yang didapat menjadi dasar menilai kinerja seseorang. Ini juga menjadi pertimbangan dalam membangun gedung ini.

Bangunan ini bersifat terbuka, sehingga masing-masing ruangan bisa diakses dengan mudah dan tanpa batas waktu. Para

mahasiswa bisa saja berkunjung kapanpun untuk melaksanakan aktivitas organisasinya. Tentunya dengan berkoordinasi dengan keamanan kampus jika kegiatan dilaksanakan diwaktu-waktu yang dianggap tidak aman dan rawan.

Kemudahan lain yang dituntut kaum milenial adalah akses jaringan internet yang memadai, sehingga bisa untuk berkomunikasi di dunia maya, sekaligus mencari informasi baru.

Disamping itu tentu juga diperlukan kemudahan mendapatkan jaringan listrik untuk komputer, laptop atau gawai mereka. Tidak seperti ruangan pada gedung-gedung konvensional, dinding-dinding ruangan di bangunan ini dilengkapi dengan jumlah stop kontak yang cukup memadai. “Ini dimaksudkan agar para mahasiswa tidak kesulitan kalau tiba-tiba baterai laptop mengalami drop,” kata **Wahyu Budi Utomo**, yang juga bertugas memantau jaringan listrik yang ada di Gedung KMTS.

Melengkapi tren bekerja anak muda sekarang, yang juga memerlukan waktu untuk bersantai, gedung ini juga dilengkapi tempat untuk kongko-kongko para mahasiswa. Bagian atas gedung ini memang sengaja dibuat untuk mahasiswa berbincang-bincang ringan. Bahkan tempat ini juga bisa digunakan untuk ngopi-ngopi para mahasiswa, kebiasaan diwaktu luang yang kini memang sangat digandrungi kaum muda.

Fasilitas yang ada di gedung ini memang sangat memperhatikan kebutuhan dan kenyamanan mahasiswa. Disamping untuk mendorong mereka agar lebih aktif terlibat dalam organisasi mahasiswa, juga untuk menghindari mereka terlalu banyak membuang waktu yang tak perlu dengan melakukan kegiatan di luar kampus.

Menunjukkan Harmonisasi Antar Alumni dan Mahasiswa

Disamping sebagai simbol keberpihakan pada lingkungan hidup, gedung ini juga menunjukkan hubungan erat antara alumni dan mahasiswa Teknik Sipil UGM. Dalam hal pendanaan alumni memang tak setengah-tengah, seluruh dana pembangunannya dikumpulkan dari sumbangan alumni. “Kami berusaha menutupi semua keperluan pembangunan,” ujar **Dandung Sri Harninto**, salah satu alumni yang banyak terlibat dalam urusan pendanaan Gedung KMTS.

Untuk biaya sudah diperkirakan sejak awal, kira-kira akan membutuhkan dana 2,5 miliar rupiah. Meski akhirnya membengkak hingga Rp. 3 miliar, karena ada beberapa perkembangan pembangunan. Para alumni sepakat bahwa sumbangan dana harus berasal dari kocek pribadi bukan atas nama korporasi. Ini maksudnya agar KMTS sebagai satu keluarga benar-benar solid, demikian juga para alumni tidak terkotak-kotakkan dalam perusahaan tempat mereka bekerja, sumbangan mereka adalah sebagai anggota Katsgama. Sehingga pengumpulan dana untuk pembangunan gedung adalah usaha bersama yang bersifat personal.

Alumni tidak hanya berkontribusi dalam bentuk uang saja, sumbangan bentuknya bermacam-macam. Ada alumni yang menyumbang



Gedung yang menjadi simbol eratnya hubungan alumni dan mahasiswa (ryan)

diwujudkan dalam bentuk barang, misalnya prekes, mebel, mekanikal elektrik dan taman. Sumbangan dalam bentuk uang digunakan untuk biaya pembangunan.

“Usaha penggalangan sumbangan ini bersifat sukarela dan kekeluargaan,” jelas **Dandung**. Pengumpulan dana kebanyakan dilakukan dengan cara informal. Momen-momen ngumpul teman seangkatan atau pas ngopi bareng, digunakan untuk mengumpulkan urunan para alumni. “Tidak ada paksaan, kalau

tidak menyumbang ya tidak apa-apa,” tambah **Dandung**.

Setelah bangunan ini jadi pun, ada alumni yang menyumbang dalam bentuk taman-taman di sekitar gedung. Mereka mengharapkan area di sekitar Gedung KMTS akan dijadikan tempat yang menarik untuk mahasiswa belajar dan berdiskusi. Sumbangan tersebut merupakan inisiatif dari alumni. Laki-laki kelahiran Blora ini dengan semangat menjelaskan bahwa para alumni merasa tetap memiliki KMTS.

Namun demikian masalah pengumpulan dana memang bukan masalah mudah. Karena memang harus ada keikhlasan dan keseriusan untuk menggalangnya karena ada banyak alumni di institusi lain yang kesulitan jika harus mengumpulkan dana dalam jumlah banyak. Kadang-kadang tersendat, malah ada yang sampai mangkrak bangunannya. “Saya memahami upaya penyediaan dana oleh alumni ini bukan perkara yang enteng,” kata **Agus Taufik Mulyono**, salah seorang guru besar di DTSL UGM. Menurutnya mengumpulkan dana yang jumlahnya miliaran rupiah, sangat sulit dilakukan oleh ikatan-ikatan alumni manapun, apalagi tingkatnya bukan universitas atau fakultas.

Karena itu ketika ada koleganya mengeluhkan pembangunan yang sedikit tersendat, **Taufik**, demikian dia biasa disapa, berusaha memberi pengertian kepada mereka. Menurutnya

mencari uang sejumlah itu tentu tak seperti membalikkan telapak tangan. Jika ada keterlambatan, tentunya harus dimaklumi. “Saya benar-benar menghargai usaha yang telah dilakukan teman-teman alumni,” tambah laki-laki yang terlihat awet muda ini.

Dukungan para alumni tak hanya sebatas memberi membiayai pembangunannya saja. Dari mulai ide, penggalangan dana, sampai mengawal pendirian bangunan hingga selesai, semua dilakukan para alumni dengan melibatkan para mahasiswa. Hubungan yang terjalin benar-benar seperti orang tua dan anaknya. “Program kerja utama adalah mewujudkan mimpi alumni untuk membangunkan gedung kegiatan KMTS,” ujar **Mursyid**, Ketua Katsgama, ketika pertama kali dilantik.

Bagi Katsgama, pembangunan Gedung KMTS, seakan-akan menegaskan bahwa keberhasilan di dunia kerja sangat bergantung kegiatan positif mahasiswa ketika kuliah. Karena itulah memfasilitasi mahasiswa dalam melakukan kegiatan ekstrakurikuler menjadi hal yang penting. Para alumni menginginkan KMTS selalu menjadi tempat bagi mahasiswa untuk mengasah kemampuan kepemimpinan, berorganisasi dan pengembangan karakter. Gedung KMTS baru merupakan upaya mewujudkan keberlanjutan KMTS agar tetap dapat menghasilkan alumni yang siap menjadi pemimpin di masa depan.

Katsgama berharap dengan dukungan yang diberikan, komunikasi dengan mahasiswa bisa lebih terbuka dan lebih intensif. Sebagai generasi yang lebih peka terhadap perubahan zaman dan perkembangan teknologi, besar harapannya KMTS dapat menciptakan karya-karya yang inovatif dan berpengaruh dalam

bidang teknik sipil. Hubungan yang dekat dengan mahasiswa juga akan memudahkan melanjutkan estafet kepengurusan Katsgama yang akan datang sehingga tercipta organisasi yang berkelanjutan di masa depan dan menjaga eksistensi KMTS.

Meningkatkan Motivasi Berkarya

Gedung KMTS kali ini benar-benar menjelma sebagai pusat kegiatan mahasiswa. Semua kegiatan bisa dilaksanakan disini, dari mulai belajar, diskusi, simulasi hingga menjalankan roda organisasi. Kesulitan mencari lapak-lapak untuk sekedar mencari tempat buku atau membentangkan kertas-kertas kerja, akan menjadi cerita lama.

Di dalam KMTS terdapat berbagai macam organisasi, dari kepengurusan KMTS sendiri yang membawahi empat bidang dan lima sub-bidang hingga adanya empat badan semi otonom. Di luar itu, banyak kegiatan-kegiatan lain seperti mengerjakan tugas, asistensi studio dan *Civil Games*. Tidak mengherankan seringkali gedung KMTS tidak dapat menampung semua kegiatan itu sehingga mahasiswa banyak



Gedung baru untuk memacu mahasiswa dalam berkarya (doc. kmts)

mencari alternatif di pojok-pojok kampus yang lain atau mengungsi ke cafe terdekat.

Dengan dibangunnya gedung baru KMTS, rebutan tempat bukan lagi penghalang. Bangunan lebih luas dengan fasilitas yang lebih memadai akan semakin memperkuat gedung KMTS sebagai pusat kegiatan mahasiswa. Mahasiswa juga tidak harus repot-repot lagi bersih-bersih dan mengosongkan ruangan saat menjamu tamu dari himpunan mahasiswa lain



Tren menggarap tugas di cafe seperti ini akan berpindah ke KMTS (doc. kmts)

atau dari alumni yang ingin sekedar berkunjung.

Jika inspirasi mampu terlahir pada ruang yang seadanya, gedung baru KMTS seharusnya bisa menjadi katalis lahirnya karya-karya baru dan jumlah yang lebih banyak. Diskusi-diskusi yang mendalam bisa dilakukan secara nyaman dan lebih inklusif, tanpa harus “mojok” karena terbatasnya ruang. Mengerjakan tugas kuliah maupun keorganisasian di malam hari dapat dilakukan tanpa harus mengungsi ke cafe dan merogoh kocek. Ruang komunitas yang nyaman dan mencukupi akan senantiasa memberi motivasi untuk berkarya, menggugah rasa memiliki pada kampus dan melahirkan cerita-cerita baru untuk dikenang.

Meningkatkan Kebanggaan Terhadap Almamater

Hadirnya gedung KMTS dapat mengubah banyak hal, dari menjaga kokohnya hubungan antara alumni dan mahasiswa, terciptanya ikon baru bangunan kampus berwawasan lingkungan hingga sebagai pusat kegiatan mahasiswa yang mampu menjadi sumber inspirasi dan motivasi. Dukungan alumni terhadap alma maternya menjadi hal yang biasa dan dapat ditemukan di berbagai kampus, namun tidak banyak yang solid dan mendukung penuh kegiatan mahasiswa, tempat mereka dahulu menimba ilmu.

Alumni tak hanya sekedar mendukung pembangun gedung saja, lebih dari itu, komitmen untuk menjadikan pembangunan sebagai sarana riset dan pembelajaran, menjadi target yang harus dicapai. Keberanian memutuskan untuk menggunakan teknologi prekes setidaknya akan memicu sekaligus memacu mahasiswa untuk mengetahui dan mengembangkan material bangunan yang dianggap hemat dan praktis. Secara tidak langsung hal ini juga untuk mewujudkan lingkungan kampus yang dapat menginspirasi mahasiswa dan memberikan tempat untuk berproses secara organik dan kondusif.

Hibah gedung KMTS dari alumni kepada mahasiswa akan tercatat dalam sejarah sebagai



Mahasiswa akan selalu mengingat bantuan kakak-kakaknya (doc. kmts)

bentuk ketulusan dan janji Katsgama untuk berperan aktif dalam membina dan mendukung kegiatan kemahasiswaan. Bentuk wujud fisik gedung akan senantiasa mengingatkan mahasiswa akan kokohnya tali kekeluargaan keluarga besar teknik sipil UGM dan semakin memupuk rasa bangga kepada almamater.





Ali Awaludin (ryan)

Sebagai Sekretaris DTSL, FT, UGM, dan juga Pengurus Katsgama, **Ali Awaludin**, menjadi orang yang paling sibuk mengkomunikasikan kemajuan pembangunan Gedung KMTS, baik kepada sejawatnya dosen, maupun kepada teman-temannya di Katsgama. Posisinya itu membuat dia harus menjadi pendengar yang baik sekaligus tempat para kolega-koleganya menyampaikan keluhan berkenaan dengan pembangunan ini. Ketika para pengajar sambat mengenai pembangunan gedung yang terhenti, Ali harus meneruskan keluhan itu ke rekan-rekannya di Katsgama. Tentu saja laki-laki kelahiran Bandung ini harus memutar otaknya untuk memilih kata-kata yang halus agar teman-temannya tak tersinggung.

Laki-laki yang mengambil program Master Teknik Sipil di Universitas Chulalongkorn, Bangkok, ini, juga orang yang paling sering memantau perkembangan pembangunan di lapangan. Dia juga tak segan-segan mengomentari hasil pembangunan jika dianggapnya kurang sreg. Mendiskusikan proses pembangunan kerap dilakukannya dengan para insinyur yang ada di lapangan, ide-idenya disampaikan dengan serius. Harapannya gedung ini bisa cepat selesai dan hasilnya benar-benar memuaskan.

Ali juga memiliki perhatian terhadap kegiatan-kegiatan yang dilakukan mahasiswa. Perkembangan KMTS selalu diikutinya dari waktu ke waktu. Pria yang merupakan lulusan program doktor dari Universitas Hokaido, Sapporo, Jepang, ini, selalu mendorong mahasiswanya untuk belajar langsung di lapangan ketika proses pembangunan Gedung KMTS berlangsung. Dia selalu berharap anak didiknya bisa memanfaatkan setiap peluang untuk belajar. Untuk mengetahui lebih banyak pemikiran-pemikiran **Ali Awaludin**, berikut petikan wawancaranya :

Bagaimana Anda melihat perkembangan kegiatan KMTS dari dulu hingga sekarang?

KMTS memiliki arti penting bagi para Mahasiswa Teknik Sipil, karena organisasi ini menghadirkan kesempatan untuk membangun kecakapan pribadi mahasiswa. Banyak kemampuan yang bisa diasah ditempat ini seperti mengelola kegiatan, komunikasi, kepemimpinan dan membangun jaringan. Fungsi tersebut rasanya tidak pernah

berubah dari dulu sampai dengan saat ini, akan tetapi perubahan tantangan zaman membuat ada perbedaan antara mahasiswa dulu dan sekarang.

Tidak dapat dipungkiri bahwa saat ini untuk bisa melamar kerja maka lulusan harus memiliki Indeks Prestasi (IP) yang tinggi, ini mungkin mengurangi semangat mahasiswa untuk aktif di organisasi mahasiswa. Untungnya ini tidak terlihat disini, mahasiswa masih menikmati melakukan aktivitas di KMTS. Sekarang ini mahasiswa sangat antusias mengikuti kegiatan yang sifatnya kompetisi. Mereka merasa tertantang untuk bersaing dengan teman-temannya, baik di internal universitas, maupun yang di luar UGM. Mereka puas jika bisa meraih hadiah, sertifikat, atau sesuatu yang membanggakan mereka.

Menurut pengalaman Anda, bagaimana kondisi sekretariat KMTS selama ini sebelum ada gedung baru?

Kumuh, kotor, sempit, dan berantakan. Mungkin itu beberapa kata yang cocok menurut saya untuk menggambarkan kondisi rumah sekretariat KMTS yang lama. Menurut saya salah satu penyebabnya adalah belum meratanya semangat kebersihan pada semua warga KMTS.

Untuk Gedung KMTS yang baru ini, apa pendapat Anda?

Megah, cantik, dibangun dengan teknologi beton pracetak, dan mungkin menjadi satu-satunya di seluruh kampus di Indonesia dimana sekretariat himpunan mahasiswa berupa gedung bertingkat. Kami tentu mengucapkan



Berharap gedung baru bisa dimanfaatkan dengan baik (ryan)

terimakasih yang tak terhingga kepada para alumni yang tergabung dalam Katsgama, meski organisasai alumni ini masih seumur jagung mereka telah mewujudkan gedung yang megah ini.

Apakah harapan Anda berkenaan dengan kegiatan KMTS kedepannya?

Harapannya tentu saja gedung ini dapat mengakomodasi seluruh kegiatan-kegiatan KMTS. Menjadi rumah bersama bagi adik-adik mahasiswa untuk terus mengembangkan ide dan inovasi ketekniksipilan serta sumber ketertarikan mahasiwa, khususnya pada teknologi beton pracetak. Kapada adik-adik warga KMTS, saya berpesan untuk selalu merawat kebersihan dan keindahan gedung tersebut.

Generasi mahasiswa saat ini secara umum adalah generasi hebat, memiliki kemampuan untuk melakukan banyak kegiatan secara bersamaan (*multi-tasking generation*), menguasai teknologi, informasi dan komunikasi yang lebih baik dari pada generasi sebelumnya. KMTS dengan beragam kegiatan yang dilakukannya berpeluang untuk sukses mengelola dan mengembangkan potensi-potensi tersebut menjadi terhubung lebih erat, produktif, dan solid.

Bagaimana menurut Anda hubungan antara mahasiswa dan alumni selama ini?

Ada perubahan yang sangat signifikan ketika tahun 2016 kampus aktif menyakinkan para Lulusan Teknik Sipil, UGM, bahwa alumni adalah modal besar dalam mensukseskan kegiatan pembelajaran di kampus. Proses ini yang kemudian mendorong lahirnya Katsgama pada bulan Juni 2018. Kampus membutuhkan alumninya untuk mendukung pilar Tri-Dharma Perguruan Tinggi. Keterlibatan alumni ini sangat dibutuhkan oleh pihak universitas untuk proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.

Disamping itu alumni juga bisa meyakinkan para asesor ABET (*Accreditation Board of Engineering and Technology*), sebuah lembaga standarisasi program studi teknik yang berpusat di Amerika Serikat, tentang sejauh mana tingkat *workability* lulusan di dunia kerja. Hubungan dekat antara alumni dan kampus ini berdampak pada dekatnya hubungan para mahasiswa dengan alumni. Dulu sebelum

ada Katsgama konektifitas antara mahasiswa dengan alumni sangat jarang terjalin.

Apa harapan kampus terhadap alumni?

Alumni diharapkan dapat memperkaya materi-materi yang berbentuk pemecahan beragam masalah yang terjadi di lapangan dan bahkan sebisa mungkin melibatkan adik-adik mahasiswa dan dosen di kampus. Ini penting untuk melatih kelihaiaan adik-adik mahasiswa dalam meramu ilmu-ilmu ketekniksipilan. Terutama untuk mencari solusi optimal dari masalah-masalah yang terjadi di lapangan, baik dari sisi biaya maupun waktu, dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan sumber daya di lapangan. Keterlibatan adik-adik mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan dilapangan ini nantinya akan membuat mereka lebih siap untuk masuk dunia kerja setelah lulus nanti. •



Ismu Akbar Sadewo (dok.pribadi)

Kini **Ismu Akbar Sadewo**, 21 tahun, sudah biasa tersenyum, Gedung KMTS, yang ditunggu-tunggunya akhirnya selesai juga. Selama menjadi Ketua Umum KMTS, dia harus memimpin teman-temannya dalam keadaan tak memiliki sekretariat sama sekali. Mereka hanya menumpang di tempat para pelaksana pembangunan Gedung KMTS berkantor.

Lama tertunda, **Akbar**, hanya bisa mondar-mandir ke lokasi pembangunan sambil berdoa Gedung KMTS bisa cepat rampung. Laki-laki kelahiran Jakarta ini, sebenarnya berharap sempat berkantor di sekretariat baru, sebelum turun jabatan. Akan tetapi nasib berkata lain, persis dipengujung masa baktinya, bangunan ini baru bisa selesai. Adik-adiknya lah yang kelak akan mencicipi gedung ini, dengan segala fasilitas yang cukup memadai.

Bagaimanapun juga, Akbar merasa puas bisa melihat gedung ini selesai. Baginya turut membantu alumni dalam menyelesaikan rumah baru ini, merupakan kebahagiaan yang tak ternilai. Beberapa kali dia harus mendampingi Pengurus Katsgama yang mengunjungi dan melihat perkembangan pembangunan Gedung KMTS.

Meski sudah turun dari jabatan Ketua KMTS, Alumni SMA 47 Jakarta ini, memiliki banyak pengalaman dan cerita berkenaan dengan proses pembangunan gedung ini, disisi lain dia juga punya harapan besar bagi adik-adiknya dikepengurusan selanjutnya. Berikut wawancara dengan pria yang juga aktif di resimen mahasiswa ini :

Bagaimana pendapat Anda mengenai gedung baru KMTS ini?

Gedung baru Sekretariat KMTS ini sudah ditunggu-tunggu kehadirannya, karena kami sangat memerlukan tempat untuk berkumpul guna menyatukan ide, pikiran, dan gagasan dalam melaksanakan program-program kerja KMTS. Gedung ini sebagai rumah untuk tempat kami berdiskusi, rapat, atau hanya sekedar bersenda gurau dengan sesama.

Dari awal tentunya kami berharap gedung baru ini bisa cepat selesai. Karena selama kepengurusan saya yang dimulai dari September 2018, hingga akhir tahun 2019 ini kami masih berada di “penampungan” sementara. Ini cukup menghambat kami dalam merencanakan ide dan gagasan program kerja KMTS. Dengan tidak adanya Gedung Sekretariat KMTS, banyak program-program kerja yang tidak terlaksana, karena tidak adanya tempat kami berkumpul.

Apa harapan Anda berkenaan dengan adanya gedung baru yang sangat representatif ini?

Kehadiran sekretariat yang lebih besar dan luas ini, tentunya akan bisa lebih banyak lagi menampung mahasiswa yang ingin mengembangkan diri bersama KMTS. Saya harap, kepengurusan KMTS setelah saya dapat memaksimalkan penggunaan gedung baru ini dalam merajut asa untuk KMTS yang lebih baik. Semakin luas dan besar sekretariat mahasiswanya, maka harapannya akan semakin besar juga, ide, gagasan, dan karya-karya yang akan diberikan oleh mahasiswa untuk nusa dan bangsa haruslah semakin nyata.

Dengan adanya rumah baru ini, KMTS harus lebih banyak membuka ruang-diskusi dan kajian dalam menjalankan organisasi kemahasiswaan, untuk mencapai tujuan bersama. Meminimalisasi kesalahpahaman dan memaksimalkan komunikasi dan koordinasi, tentunya dengan dibarengi membuat program kerja yang lebih kreatif dan inovatif. Seraya mendorong agar lebih banyak lagi mahasiswa yang mau berpartisipasi.

Gedung ini dibangun dengan prinsip bangunan hijau dan menggunakan teknologi beton pracetak, bagaimana pendapat Anda?

Perencanaan pembangunan gedung ini yang menggunakan prinsip *green building* dan teknologi beton pracetak sangat interaktif dan praktis. Karena memberikan wawasan bagi mahasiswa sebagai calon sarjana teknik bahwa dalam pembangunan infrastruktur harus memperhatikan aspek lingkungan dan berkelanjutan. Dengan menggunakan beton pracetak kami jadi tahu tentang perlunya efektifitas dalam pembangunan sebuah gedung.

Dalam pelaksanaan pembangunannya pun sangat menarik bagi mahasiswa. Konsep interior gedung yang mengekspos sambungan antara kolom dengan balok umpamanya. Ini sangat aplikatif, melengkapi apa yang kami dapatkan di bangku kuliah. Disamping itu interior gedung yang mengikuti perkembangan zaman, sangat menarik bagi mahasiswa generasi milenial seperti kami. Kami beruntung bisa melihat proses ini semua secara langsung.

Pembangunan gedung ini atas inisiatif alumni, apakah alumni juga mengajak KMTS untuk berembug?

Iya kami berterima kasih karena diajak untuk berembug dalam membangun gedung ini, tentu saja kami merasa cukup dihargai oleh para senior kami. Beberapa kali juga KMTS diajak rapat dan berdiskusi bersama, mengenai perencanaan pembangunan gedung ini serta mengunjungi pabrik produksi beton pracetak. Ada juga mahasiswa KMTS yang diajak untuk mengawasi dan mengontrol pelaksanaan konstruksi pembangunan gedung ini.

Bagaimana menurut Anda hubungan antara mahasiswa dan alumni selama ini?

Hubungan antara mahasiswa dan alumni selama ini sangat baik. Terbukti dengan adanya alumni datang ke kampus untuk berbagi pengalaman ataupun mengikuti acara diskusi. Acara-acara semacam ini sangat digemari oleh para mahasiswa, karena kami dapat pengalaman dari para senior. Disisi kami, juga sering membantu jika alumni mengadakan kegiatan-kegiatan disekitar kampus. Namun, yang sangat kami sayangkan pada saat acara Reuni Akbar dalam

rangka LUSTRUM X KMTS FT UGM hanya sedikit alumni yang dapat menghadiri acara tersebut.

Meski demikian kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Katsgama atas kontribusi dan kepeduliannya atas pelaksanaan program-program kerja maupun keberlangsungan KMTS dan peningkatan kualitas mahasiswa Teknik Sipil UGM. Mungkin kedepan kita dapat terus bekerjasama dalam meningkatkan nama baik KMTS serta menjaga tali silaturahmi antara alumni teknik sipil dengan KMTS.

Selama ini apa saja kendala dalam menjalani organisasi KMTS?

Secara umum mahasiswa generasi sekarang orientasinya lebih besar kepada bidang akademik dibandingkan non akademik. Mungkin berbeda dengan zaman dulu, yang mahasiswanya malah ada yang lebih banyak menghabiskan waktu dengan kegiatan ekstrakurikuler. Ini karena tuntutan untuk segera menyelesaikan studi semakin besar di zaman sekarang. Penting bagi kami untuk mendorong kesadaran dari mahasiswanya sendiri untuk menyeimbangkan antara kebutuhan akademik dan non akademik.

Khusus kepengurusan saya, kendalanya adalah tidak adanya tempat berkumpul. Sehingga mengakibatkan banyaknya kesalahpahaman antar sesama kelengkapan organisasi, yang menghambat pelaksanaan program kerja KMTS. Ini disebabkan karena sekretariat yang kondisinya seadanya sangat kurang memadai jika dipakai koordinasi.

Bagaimana Anda melihat tantangan KMTS mendatang?

Generasi sekarang cenderung mengesampingkan kebutuhan non akademiknya, terlihat dari menurunnya tingkat partisipasi mahasiswa dalam kegiatan internal maupun eksternal KMTS. KMTS mempunyai peran yang besar untuk mewadahi pengembangan diri mahasiswa baik akademik maupun non akademik, oleh karena itu perlu dilakukan pembenahan sistem organisasi KMTS secara terstruktur dan visioner.

Ini bisa dimulai dari perbaikan sistem kaderisasi mahasiswa, penataan alur koordinasi kelengkapan organisasi KMTS, hingga perencanaan program-program kerja apa saja yang akan dikerjakan KMTS kedepan. Ini harus dilakukan dengan efektif dan berkelanjutan.

Disamping itu penting bagi KMTS menentukan arah pergerakan dan tujuan organisasi dalam beberapa tahun kedepan. Perubahan zaman yang dinamis mengharuskan KMTS peka terhadap apa yang menjadi kebutuhannya. Perencanaan aturan dasar dan landasan gerak organisasi harus dilakukan dengan kajian yang menyeluruh, agar semua elemen dari KMTS dapat merasakan kebermanfaatannya. Harus ada rencana jangka panjang yang diwujudkan dalam bentuk rencana.

Teruslah bersemangat dalam berkarya dan ciptakan inovasi disetiap kegiatannya, untuk mencapai tujuan bersama. Karena sejatinya, organisasi mahasiswa bergerak dengan prinsip dari, oleh, dan untuk mahasiswanya sendiri. Salam satu rasa, asa, dan jiwa sebagai mahasiswa. Sipil Solid! •

Terima Kasih.

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada para alumni yang telah memberikan sumbangan dalam pembangunan Gedung KMTS ini. Banyak para donatur yang ikhlas mengulurkan tangan dengan memberikan bantuan, baik berupa uang maupun barang. Besarnya juga beragam dari ratusan ribu hingga ratusan juta rupiah. Tanpa mengurangi rasa hormat, kami mohon maaf tidak bisa menyebutnya satu per satu.

Kami juga mengapresiasi kepada teman-teman alumni, dosen dan mahasiswa yang turut membantu dalam penyelesaian buku ini. Catatan-catatan yang terangkum dalam bacaan ini nantinya diharapkan bisa menjadi pegangan mahasiswa Teknik Sipil, UGM, yang ingin mengetahui sejarah pembangunan gedung ini. Buku ini juga akan menjadi saksi bagaimana harmonisnya hubungan antara alumni dan mahasiswa di kampus ini.

Ucapan terima kasih juga dihaturkan kepada orang-orang yang mendukung dan mendorong proses pembangunan gedung ini, yaitu :

Basuki Hadimuljono
Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Nizam
Dekan Fakultas Teknik UGM

Joko Sujono
Ketua Departemen Teknik Sipil & Lingkungan FT UGM

Ali Awaludin
Sekretaris Departemen Teknik Sipil & Lingkungan FT UGM

Mursyid Suyadi
Ketua Katsgama

Dandung Sri Harninto
Ketua Panitia Pembangunan Gedung KMTS

Tri Budi Utama
Ketua Transformasi Cita Infrastruktur

Tim.

Juri Lomba Desain Gedung Precast KMTS UGM

Andreas Triwiyono
Dosen Departemen Teknik Sipil & Lingkungan FT UGM

Djoko Sulisty
Dosen Departemen Teknik Sipil & Lingkungan FT UGM

Ikaputra
Dosen Departemen Teknik Arsitektur dan Perencanaan FT UGM

M. Cholis
Perwakilan dari praktisi beton pracetak (Wika Beton)

Tim Pembangunan

Penanggung Jawab:
Mursyid Suyadi

Ketua:
Dandung Sri Harninto

Tim PT Inti Beton:
Hermawan Ardiyanto
Musdiono
Darwanto
Rio Adinugroho
Setyawan Budi Santoso

Tim Civil Engineering Research and Training Center (CERTC):
Joko Sumiyanto
Wahyu Budhi Utomo
Pebri Arif Laksono
Kemal Yahya Fardianto
Arif Tri Wijayanto
Basuki
M. Murtadlo Najib
Lailati Nurul Fitriani
Tsalitsatul Husna
Ragil Kurniawan

Lanskap:
Hery Budianto
Ari Wibowo
Rio Widjonarko
Endang Budiman

Profil.

Editor



Sawariyanto, lulus Teknik Sipil UGM tahun 1996, dia hanya beberapa tahun bekerja dibidang teknik sipil, setelah itu hijrah ke bidang jurnalistik sebagai wartawan Majalah Gatra dari tahun 1998 hingga 2006. Selepas itu meski berpindah-pindah kerja, tulis menulis adalah bidang yang paling sering digeluti. Beberapa lembaga yang sempat disinggahi untuk bekerja adalah Tim Teknis Nasional (TTN) Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Gempa DIY-Jateng, Badan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Aceh-Nias dan

United Nations Development Programme (UNDP). Sejak tahun 2009 hingga sekarang bekerja di *Indonesian Land Reclamation & Water management Institute (ILWI)*.

Selama berkiprah dalam bidang tulis menulis, tercatat beberapa buku yang sempat diterbitkan baik sebagai penulis maupun anggota tim penulis. Diantaranya; *Potret Jurnalistik Pemilu Langsung Simpul Islam Indonesia dari Moderat Hingga Garis Keras*; *Membangun Daerah Rawan Bencana Dengan Kearifan Lokal*; *Panduan Penanganan Bencana Bagi Pengambil Kebijakan dan Pelaksana Program*; *Manajemen Koordinasi dan Pemantauan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Gempa DIY dan Jateng*; *Setelah Gelombang dan Lindu*, dan beberapa buku lainnya. Disamping itu juga menjadi editor untuk buku berjudul; *Sistem Polder & Tanggul Laut, Penanganan Banjir Secara Madani di Jakarta*; dan *Memasuki Era tanggul Laut, Harapan Baru di Teluk Jakarta*.

Penulis



Hermawan Ardiyanto, meski lebih banyak berkecimpung di dunia usaha, bapak dua orang anak ini sejak kuliah sudah terpikat dengan tulis menulis. Beberapa tulisannya sempat dimuat di media lokal maupun nasional. Semasa kuliah sempat menjadi Pemimpin Umum Majalah Teknik Sipil UGM, Clapeyron tahun 1993 hingga 1994. Setelah menyelesaikan studi di

Jurusan Teknik Sipil UGM, laki-laki kelahiran Banjarnegara ini melanjutkan pendidikannya di Magister Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis UGM. Untuk menambah ilmunya, Hermawan sempat mengenyam *advanced training* bidang manajemen, dengan beasiswa dari pemerintah Jerman 1999 – 2001.

Sebagai staf di Kamar Dagang dan Industri (Kadin) DIY, Hermawan meniti karir hingga menjabat Direktur Eksekutif Kadin DIY dari tahun 2001 sampai 2004. Selanjutnya dia mulai membangun usaha, ada beberapa bidang usaha yang pernah digelutinya seperti *event organizer*, konsultan teknologi informasi, konsultan teknik, dan pelayanan konstruksi. Sekarang ini fokus pada bidang beton pracetak, properti & manajemen, serta logistik. Disamping usaha, dia juga aktif diorganisasi, antara lain: Kadin DIY, Ikatan Ahli Precast dan Precaster Indonesia (IAPPI), serta beberapa organisasi alumni yang berkaitan dengan pendidikannya.



Joko Sumiyanto, pria kelahiran Klaten, 7 Februari 1968, ini, sehari-hari mengajar di Teknik Sipil Universitas Negeri Yogyakarta (UNY). Sebagai pendidik Joko sering membuat tulisan artikel ilmiah yang dipublikasikan di

berbagai jurnal, baik nasional maupun internasional. Sesekali dia juga menyalurkan hobi menulis di media-media internal kampusnya. Kegemaran menulisnya dimulai sejak mahasiswa di Teknik Sipil UGM, saat dia bergabung sebagai aktivis Majalah Clapeyron.

Kini, disamping mengajar Joko juga menjadi tenaga ahli beberapa proyek teknik sipil. Seperti; Proyek *Overpass JKA* di Kroya, Proyek *Underpass Bandara Baru Yogyakarta*, Terowongan Ijo untuk *Double Track Purwokerto-Kroya* dan lain-lain. Kesibukan lain dari pria yang sempat melanjutkan sekolah di Teknik Sipil, Universitas Mississippi, Amerika Serikat ini, adalah mengayuh sepeda bersama dengan teman-teman gowesnya.

Kontributor



Kemal Yahya Fardianto, lahir di Sleman pada 24 Mei 1995, menyelesaikan pendidikan S1 di Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada pada tahun 2017. Masa perkuliahannya diisi dengan berbagai macam kegiatan berorganisasi, seperti

menjabat sebagai Pemimpin Umum Badan Pers Mahasiswa Clapeyron tahun 2015-2016, pengurus KMTS bidang Pengabdian Masyarakat dan Pengembangan Profesi, Association for the International Exchange of Students in Economics and Commerce (AIESEC) untuk lokal UGM, dan Pecinta Alam Teknik Sipil Gajah Mada (Palasigma).

Selepas menyelesaikan Strata 1, dia bekerja sebagai tenaga ahli analisis dampak lalu lintas (konsultan independen). Pada tahun 2019, ia menerima Beasiswa Pendidikan Indonesia dari Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) Kementerian Keuangan Republik Indonesia dan melanjutkan studi magister pada program *Urban Railways MSc* di *University College London*. Kemal bercita-cita kelak akan menjadi insinyur profesional yang ahli dalam bidang infrastruktur, kebijakan dan ekonomi perkeretaapian.



Aryadhatu Dhaniswara, adalah orang yang menggantikan Kemal Yahya Fardianto sebagai Pemimpin Umum Majalah Clapeyron, Teknik Sipil, UGM. Laki-laki kelahiran Sleman ini memang sangat tertarik pada bidang jurnalistik, sebagai waratawan majalah

mahasiswa, Ardha, demikian dia biasa disebut, sering mencari berita hingga ke beberapa daerah di luar Jawa.

Tak hanya tertarik menulis majalah saja, alumni SMA Taruna Nusantara ini, juga berbakat menulis karya ilmiah. Terbukti dia sempat menjadi Juara 1 lomba karya ilmiah dalam acara *Civil In Action*, 2017, di Teknik Sipil, UGM. Ardha juga tertarik dibidang seni, ini terlihat ketika dia sukses menjadi manajer Band *The Kandang*, yang personilnya terdiri dari mahasiswa Teknik Sipil. Kini Ardha melanjutkan studi Strata 2, Program Transport dan Teknik Sistem, di almamater yang sama.







MERETAS ASA DI RUMAH BARU

BANGUNAN PRECAST UNTUK KMTS



limpahan genangan air hujan yang menerabas hingga ke sekretariat, sekarang hanya kenangan saja. Gedung KMTS kini sudah cukup megah, bahkan bisa jadi merupakan bangunan terbaik untuk aktivitas mahasiswa setingkat departemen yang ada di Indonesia. Membanggakan.

Tentunya mewujudkan pembangunan gedung ini tak semudah membalikkan telapak tangan. Lika-liku proses pembangunan Gedung KMTS, merupakan jalan panjang yang diawali dengan keinginan yang kuat dari beberapa gelintir alumni. Asa yang mereka hembuskan, ternyata disambut oleh rekan-rekan yang lain. Kehadiran Katsgama memicu dukungan terhadap pembangunan gedung ini menjadi lebih besar. Kendati demikian, dalam perjalanan pembangunannya ternyata tak selalu berjalan mulus, beragam hambatan mewarnai proses pendirian gedung ini. Catatan-catatan itu semua dirangkum dalam buku “Meretas Asa di Rumah Baru”.

Habis Hari Berbilang Hari, Habis Tahun Berbilang Tahun, penantian lama para mahasiswa Teknik Sipil, UGM, alhasil terjawab juga. Rumah yang diidam-idamkan untuk menaungi mereka beraktivitas akhirnya selesai juga. Kini mereka melakukan kegiatan-kegiatan kemahasiswaan ditempat yang jauh lebih baik dan jauh lebih layak dibandingkan “rumah-rumah” yang pernah ditempati dahulu.

Mereka tidak lagi harus bergantian menggunakan ruangan hanya sekedar untuk rapat, atau berimpitan di lapak yang sempit. Ancaman

ISBN 978-623-90374-1-3



9 786239 037413