

PENERAPAN STRUKTUR DAN KONSTRUKSI ARSITEKTUR PORTABEL PADA BANGUNAN PANGGUNG

Andrian Al Islam, Tito Hari Pradianto, Bambang Yatna Wijaya S.

Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65144, Indonesia
Alamat Email penulis : andrian.al.islam@gmail.com

ABSTRAK

Seiring waktu berjalan, semakin banyak kegiatan yang membutuhkan panggung, entah itu untuk acara pameran, *workshop*, ataupun acara musik. Ukuran panggung yang sering digunakan untuk kegiatan-kegiatan tersebut adalah panggung *rigging* yang proses pendiriannya cukup lama. Untuk mengatasi masalah proses pendirian panggung yang lama, maka dibutuhkan sebuah panggung yang cepat dalam proses pendirian dan pembongkarannya, juga mudah dalam proses pengemasannya agar lebih mudah dan cepat juga proses transportasinya. Salah satu arsitektur *portabel* yaitu bangunan *portabel* adalah solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Bangunan *portabel* menggunakan teknik konstruksi yang canggih, sehingga proses bongkar pasangannya dapat berjalan dengan cepat dan efisien. Bangunan *portabel* terdiri dari berbagai macam komponen yang berspesifikasi tinggi, ringkas, dan awet, sehingga mudah dalam proses penyimpanannya. Karena bangunan *portabel* ini terdiri dari berbagai macam komponen, bangunan *portabel* ini dapat dipindahkan dengan mudah ke tempat lain. Dengan melihat kelebihan-kelebihan tersebut, struktur dan konstruksi bangunan *portabel* sangat cocok digunakan untuk sebuah panggung. Walaupun bangunan panggung *portabel* ini hanya bersifat sementara, panggung tetap harus dapat melindungi dan memfasilitasi penggunaannya, ramah lingkungan, dan tetap harus mengusung nilai estetis.

Kata kunci: panggung, struktur, konstruksi, *portabel*

ABSTRACT

As time goes on, there are lot of activities that need a stage, whether it's for exhibition, workshops, or musical event. The size of the stage that is often used for such activities is the stage rigging that need a lot of time to establish it. To overcome the problem of long process of setting up the stage, a stage that faster to build, faster to unload, easier in packaging, and faster and easier in transportation is needed. Portable building, one of the portable architecture is solution to overcome this problem. Portable buildings using advanced construction techniques, so that the process of loading and the pair can be run quickly and efficiently. Portable buildings consist of various components of the high specification, compact, and durable, making it easy in the storage process. Because the portable building is made up of various components, portable buildings can be moved easily to another place. By looking at these advantages, structure and construction of a portable building is suitable for a stage. Although the building of a portable stage is only temporary, the stage should still be able to protect and facilitate its users, environmentally friendly, and still have to carry the aesthetic value.

Keywords: stage, structure, construction, portable

1. Pendahuluan

Kegiatan yang membutuhkan panggung akhir-akhir ini semakin banyak, dalam 1 bulan, sebuah jasa penyewaan panggung di daerah Jakarta bisa menyewakan panggung untuk 20-30 kegiatan. Pada tahun 2013 yang lalu, jasa yang dipakai dari usaha persewaan panggung ini mencapai 334 kali untuk kawasan Jakarta dan sekitarnya. Untuk acara di Malang memang tidak sebanyak di Jakarta, tetapi frekuensi kegiatan bisa mencapai 11 kegiatan per bulan. Kegiatan yang membutuhkan panggung bisa dari berbagai macam skala dan jenis kegiatan. Mulai dari acara yang benar-benar membutuhkan panggung, misalnya kegiatan seni atau acara musik, tetapi bisa juga kegiatan yang menjadikan kegiatan di atas panggung hanya sebagai acara sekunder, misalnya acara pameran distro yang akhir-akhir ini selalu diadakan bersamaan dengan konser musik. Pada tahun ini, jumlah kebutuhan akan panggung dan segala kebutuhan pameran tetap banyak, sampai bulan Maret sudah terdapat 60 kegiatan.

Berdasarkan hasil pengamatan, jenis panggung yang sering dipakai untuk acara-acara berskala lokal adalah panggung *rigging* berukuran 12x10 m yang proses pendirian dan proses pembongkarannya memakan waktu cukup lama. Tentu hal ini merupakan sebuah hal yang tidak efisien, mengingat dari jumlah kegiatan yang membutuhkan panggung sangat banyak dan jarak dari tiap acara tersebut berdekatan. Berdasarkan kebutuhan dari banyaknya acara yang membutuhkan panggung, maka sebaiknya dibutuhkan panggung yang cepat dalam proses pendirian dan pembongkarannya, juga mudah dalam proses pengemasannya agar lebih mudah dan cepat juga proses transportasinya, selain itu juga harus mudah dalam proses penyimpanannya di dalam gudang agar awet dan mengurangi frekuensi dalam proses perawatan.

Bangunan *portabel* sudah digunakan manusia sejak pertama kali manusia mendirikan struktur bangunan primitif. Namun berdasarkan sifatnya yang sementara, bangunan *portabel* baru diakui sebagai arsitektur baru akhir-akhir ini (Warren, 2010: 11). Penerapan struktur dan konstruksi arsitektur *portabel* pada bangunan panggung adalah jawaban dari permasalahan di atas. Salah satu bentuk dari arsitektur *portabel* adalah bangunan *portabel* dimana bangunan tersebut adalah bangunan yang terdiri dari struktur yang mudah dalam proses perakitan maupun pembongkarannya dan mudah untuk dikembangkan lagi. Salah satu fungsi bangunan tersebut adalah sebagai fungsi pertunjukan, dimana bangunan *portabel* memiliki kelebihan yaitu pada proses bongkar pasangannya dan proses penyimpanannya agar dapat digunakan kembali pada pertunjukan atau pameran berikutnya serta kelebihan yang paling utama adalah kemampuan berpindahannya.

Selain dalam kemudahan proses bongkar pasangannya, keringkasan dari komponen-komponen pembentuk struktur tersebut juga menjadi sangat penting karena dalam keadaan terbongkar nantinya komponen-komponen struktur tersebut tentu akan disimpan untuk acara berikutnya. Kemudahan mobilitas merupakan hal yang paling penting, dalam hal ini mengingat sebuah pameran atau sebuah acara tidak akan selalu berada menetap di satu lokasi, tetapi bisa juga berpindah lokasi, maka bangunan ini harus dapat dan mudah dalam proses perpindahannya dari satu lokasi ke lokasi lain. Proses pengemasan dan penyimpanan yang baik tentu akan dapat mempermudah proses mobilitas dari bangunan *portabel* ini. Dengan menerapkan arsitektur *portabel*, pendirian panggung akan berjalan dengan lebih cepat, hemat, ringkas, dan efisien, dan proses perpindahan panggung dari satu tempat ke tempat lain akan berjalan lebih mudah.

2. Bahan dan Metode

Metode yang digunakan dalam perancangan struktur dan konstruksi bangunan *portabel* untuk panggung ini didahului dengan menentukan pendekatan desain. Pendekatan desain yang dipilih adalah dengan metode pragmatik. Metode ini secara umum dilakukan melalui beberapa tahapan, antara lain:

- i. Mengidentifikasi permasalahan, yaitu mempelajari permasalahan yang muncul pada perancangan ini. Mengingat durasi diadakannya *event* yang bersifat temporer dan lokasi yang digunakan untuk *event* tersebut berada di lokasi yang sebelumnya mempunyai fungsi lain, maka sebuah *event* membutuhkan sebuah solusi teknologi yang cepat dan mudah dalam proses bongkar pasang untuk bangunannya.
- ii. Mengumpulkan informasi dan data, yaitu pengumpulan informasi yang dilakukan dari survei lapangan yaitu mengenai kondisi objek yang akan dirancang meliputi data fisik dan data non fisik. Data lainnya adalah data literatur yang sangat penting untuk dijadikan tolok ukur perancangan.
- iii. Analisis data, yaitu mengompilasi data-data yang sudah terkumpul sesuai dengan masalah yang sedang dihadapi, kemudian dicari relevansi antara permasalahan yang dihadapi dengan objek studi sejenis untuk mendapatkan parameter yang dapat digunakan sebagai pendekatan dalam menyelesaikan permasalahan pada objek kajian tersebut.
- iv. Sintesis, yaitu penarikan simpulan-simpulan awal berdasarkan hasil analisis data yang dapat dijadikan alternatif-alternatif arah perancangan. Kemudian proses perancangan dapat dimulai dengan pembentukan konsep-konsep dasar yang selanjutnya akan dikembangkan menjadi skema-skema atau skematik desain mengenai usulan-usulan desain yang menanggapi permasalahan yang ada.
- v. Evaluasi, yaitu tahapan yang dilakukan untuk memantapkan konsep dasar perancangan berdasarkan hasil analisis-sintesis yang telah dilakukan. Kegiatan evaluasi ini merupakan kajian ulang kesesuaian antara konsep dan tuntutan pada awal pemilihan tema yang terdapat pada latar belakang. Penetapan rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup pembahasan, serta teori dan parameter pada kajian pustaka.

3. Hasil dan Pembahasan

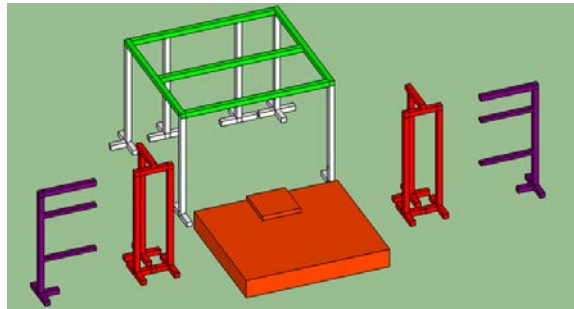
Dalam penyusunan konsep panggung dengan pendekatan arsitektur *portabel* ini dilakukan beberapa analisis antara lain analisis tapak, analisis terhadap fungsi komponen panggung, analisis fungsi bangunan dan pelaku, serta analisis struktur dan konstruksi bangunan.

3.1 Analisis Fungsi Bangunan dan Pelaku

Bangunan ini memiliki fungsi utama sebagai panggung untuk pertunjukan. Namun dalam proses desain ini dibedakan menjadi 3 variasi fungsi bangunan sebagai bentuk simulasi terhadap pengaruh fungsi terhadap bentuk panggung. Pemilihan 3 variasi berikut berdasarkan bentuk kegiatan yang paling sering dilaksanakan menggunakan bangunan panggung di lapangan Rampal, Kota Malang.

1. Panggung Musik
2. Panggung Seni Tari
3. Panggung Pengajian Tabligh Akbar

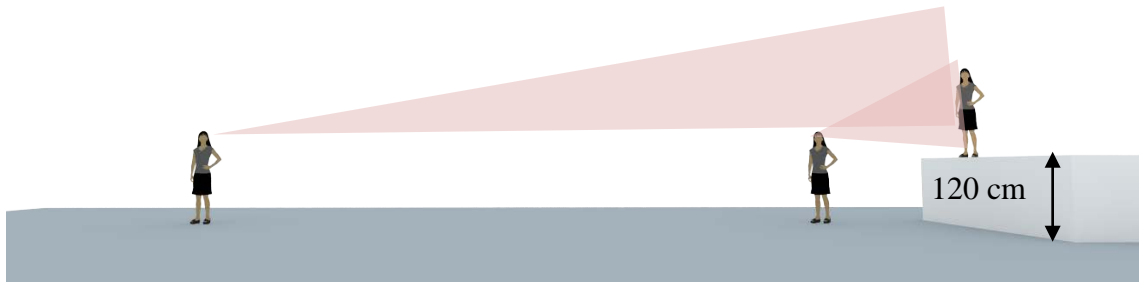
3.2 Analisis Fungsi Komponen Panggung



Gambar 1. Komponen Panggung Full Rigging pada Umumnya di Indonesia
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

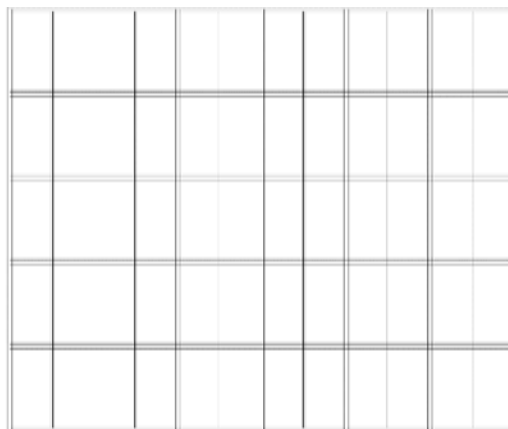
Komponen bangunan terbagi atas 5 elemen:

3.2.1 Panggung



Gambar 2. Ketinggian Panggung
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Panggung merupakan elemen utama bangunan, dimana panggung merupakan tempat untuk *perform*. Tinggi bangunan panggung untuk acara musik berkisar antara 100-150 cm, tidak terlalu rendah atau terlalu tinggi agar kegiatan di atas panggung tetap dapat disaksikan dari jauh maupun dari dekat. Panggung harus mampu menahan beban lebih dari 100kg/ m².



Gambar 3. Alternatif Bentuk Panggung 12x10m
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

3.2.2 Tower truss

Tower truss memiliki fungsi utama sebagai jalur untuk mengangkut *truss* atap panggung dan sebagai penahan beban utama dari atap panggung dan segala elemen pelengkap panggung yang terpasang pada atap panggung. *Truss* ini biasanya berukuran 40x40 cm atau 30x30 cm tergantung tinggi dan bentang panggung nantinya, semakin besar ukuran panggung maka ukuran *truss* ini juga semakin besar, bahan dari *truss* ini bermacam-macam, mulai dari aluminium hingga baja.

3.2.3 Atap

Truss atap panggung memiliki fungsi sebagai penutup panggung dan tempat menggantung *lighting* panggung selain itu untuk menggantung *backdrop* panggung. *Truss* atap panggung memiliki 2 macam tipe berdasarkan strukturnya, yaitu:

1. Full rigging

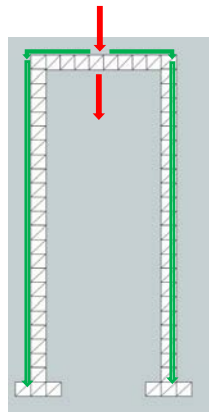
Atap jenis ini memiliki fungsi sebagai penutup atap panggung dan tempat menggantung *lighting* dan *backdrop*. *Lighting* yang dipasang di atap panggung ini memiliki banyak jenis mulai dari *par*, *strobo*, dan *moving head light*. Rangka atapnya menggunakan ukuran 40x60 cm dan besi *hollow* penyusun rangka untuk struktur utama *rigging* ini berukuran 4x4 cm dan panggung yang menggunakan atap panggung jenis ini biasanya memiliki ukuran yang luas.

2. Semi rigging

Atap panggung jenis ini hanya memiliki fungsi sebagai penutup atap panggung dan tidak bisa dipakai sebagai tempat menggantung *lighting*. Panggung jenis ini biasanya hanya dipakai pada pagi atau siang hingga sore hari dan jenis panggung yang menggunakan atap jenis ini biasanya panggung berukuran kecil sampai sedang (8 m).

3.2.4 Truss rigging sound

Truss ini memiliki fungsi sebagai tempat menggantung *line array speaker*. *Line array* ini terdiri atas beberapa unit, yang 1 unitnya memiliki bobot sekitar 20-30 kg dan disusun hingga berbagai ketinggian sesuai dengan besarnya acara dan jumlah penonton yang ada. Semakin banyak jumlah dan semakin jauh jaraknya dari panggung, maka dibutuhkan *line array* yang semakin banyak. *Line array* yang biasa disusun pada panggung berukuran 12x10 dengan jumlah penonton sekitar 1500-1750 yaitu sekitar 6-7 unit dengan berat minimal antara 180-210 kg. Namun untuk angka amannya, *truss rigging sound* ini paling tidak harus mampu mengangkut + 500 kg.



Gambar 4. Ilustrasi *Truss Rigging Sound* dan Penyaluran Gaya yang diterima
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

3.2.5 Truss rigging layar (rigging gawang)

Truss untuk rigging layar ini tidak selalu ada pada panggung. Panggung musik adalah panggung yang paling sering menggunakan truss ini sebagai pendukung acara. Truss untuk rigging layar ini biasanya berukuran 40x40 cm dengan besi hollow berukuran 4 cm. Tinggi truss ini biasanya sekitar 8-9 m dengan lebar 4 m.

3.3 Analisis Struktur dan Konstruksi Bangunan

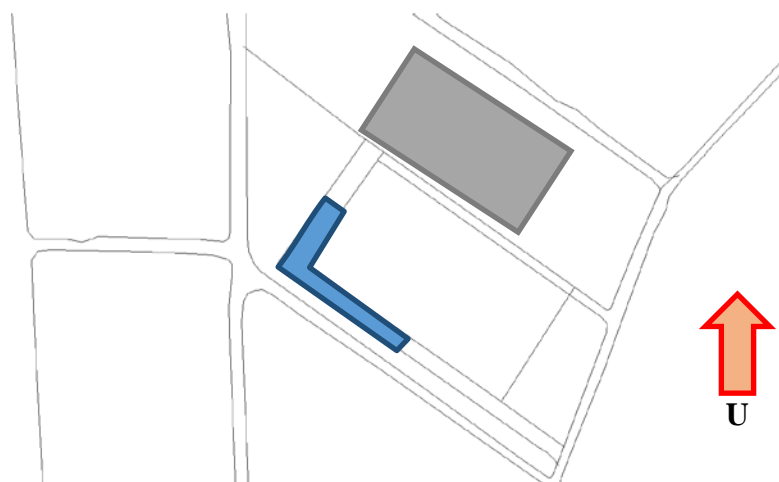
Agar memiliki mekanisme perakitan yang sederhana maka bangunan memiliki beberapa persyaratan yang harus dipenuhi, antara lain:

1. Geometri bangunan yang sederhana
2. Material bangunan yang ringan dan kuat
3. Jumlah komponen bangunan yang terpisah dan harus dirakit sesedikit mungkin
4. Proses pembongkaran dan pengemasan komponen bangunan yang mudah
5. Compact dalam segi pengemasan bangunan
6. Dimensi komponen bangunan yang serupa, dan sama ukurannya

3.4 Analisis Tapak

3.4.1 Pengaruh perbedaan jenis tapak terhadap bangunan

Tahap awal dalam analisis terhadap kondisi eksisting yang dihadapi panggung adalah analisis terhadap tapak. Hal ini berfungsi sebagai gambaran bagaimana perbedaan kondisi tapak akan mempengaruhi desain dan yang paling penting terhadap fungsi komponen panggung. Dalam proses pendekatan konsep dengan analisis tapak, dipilih lokasi lapangan Rampal Kota Malang, karena selain lokasinya yang sering digunakan sebagai acara musik, lokasi ini memiliki 2 jenis tapak dan bentuk yang berbeda yang dapat digunakan sebagai pembanding dalam proses simulasi mendirikan bangunan.



Gambar 5. Lapangan Rampal sebagai Lokasi Simulasi

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Tapak yang sering digunakan pada event-event panggung, baik panggung musik maupun panggung dengan fungsi lain yaitu pada lapangan, area parkir, dan di jalan.

Namun secara garis besar, tapak yang digunakan terbagi menjadi dua jenis, tapak jenis tanah, dan perkerasan.

3.4.2 Pengaruh kondisi angin terhadap bangunan

Rata-rata kondisi angin di Indonesia adalah berkisar 5,9 m/s dan kondisi seperti ini merupakan kondisi yang masih aman untuk panggung dengan jenis yang sering dipakai di Indonesia. Kondisi angin paling tinggi ada pada daerah pantai, yaitu sekitar 5-8 m/s dan kondisi ini juga masih berada pada batas aman kecepatan angin yang dapat diterima bangunan panggung ini.

3.4.3 Pengaruh bentuk tapak terhadap bangunan

Berdasarkan hasil pengamatan, bentuk tapak yang sering digunakan untuk didirikannya sebuah panggung biasanya berbentuk persegi persegi panjang. Namun tidak menutup kemungkinan panggung didirikan pada lokasi dengan bentuk yang tidak simetris. Selain pengaruh terhadap bangunan, bentuk tapak mempengaruhi proses sirkulasi kendaraan, manuver kendaraan pengangkut komponen panggung dan proses loading komponen panggung.

3.4.4 Pencahayaan

Pencahayaan pada bangunan panggung *outdoor* biasanya dapat berfungsi dengan baik bagaimanapun kondisi tapaknya. Pencahayaan alami selalu dapat diterima oleh panggung bagaimanapun orientasi panggung terhadap tapak, karena minimal salah satu sisi panggung akan berada dalam kondisi terbuka. Hal yang paling dapat mempengaruhi terhadap pencahayaan alami pada panggung hanya faktor cuaca, misal mendung dan hujan.

3.4.5 Utilitas tapak

Sebuah bangunan panggung memiliki kebutuhan mendasar yaitu listrik. Berdasarkan sifat panggung *outdoor* ini adalah merupakan bangunan temporer dan tidak permanen, maka sumber listrik yang digunakan untuk kebutuhan aktivitas panggung ini harus menggunakan power generator *portabel*.

3.5 Kriteria Desain

Berdasarkan hasil analisis terhadap tapak, fungsi komponen dan analisis struktur, maka untuk menyelesaikan masalah dengan pendekatan arsitektur *portabel* ini didapat beberapa kriteria dalam proses desain, antara lain

1. Bangunan terbangun dengan konsep dimana bangunan dapat berpindah pindah
2. Bangunan harus dapat beradaptasi dengan berbagai macam jenis tapak
3. Bangunan harus dapat memfasilitasi berbagai jenis kegiatan
4. Bangunan untuk lokasi simulasi Lapangan Rampal Malang yang sesuai adalah menggunakan panggung berukuran 12x10 m dengan tinggi panggung 1,2 m dan tinggi atap panggung 7-8,5 m
5. Panggung akan tersusun oleh sebuah struktur bangunan yang sudah terangkai dan terbangun dengan cara dilipat dan pemasangan beberapa komponen bangunan

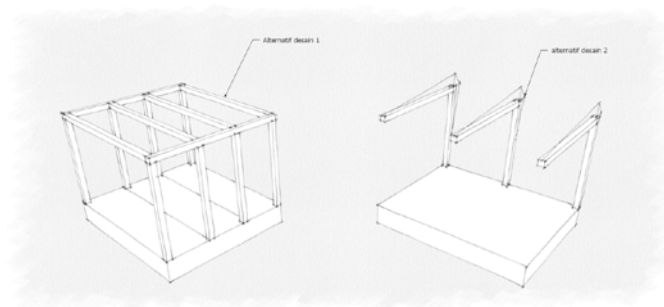
3.6 Konsep Perencanaan dan Perancangan

3.6.1 Konsep dasar

Setelah melakukan tinjauan pustaka dan melalui proses analisis, konsep yang sesuai sebagai sebuah konsep dasar dari bangunan ini adalah konsep bangunan bangunan *portabel*. Bangunan *portabel* merupakan bangunan yang dapat diangkut, baik dalam keadaan sudah terbangun atau dalam keadaan masih terbongkar. Material yang ringan merupakan salah satu syarat yang dipenuhi agar mempermudah dalam proses transportasi. Bangunan *portabel* memiliki komponen bangunan yang modular, yang memudahkan dalam proses membangun atau membongkarnya serta dalam proses pengemasannya.

3.6.2 Konsep bentuk

Berdasarkan fungsinya bangunan ini nantinya akan dibongkar pasang dan berpindah-pindah tempat dengan waktu yang sangat singkat, maka bentuk yang sesuai dengan desain yang ingin diterapkan adalah dengan bentuk dasar kubus atau balok, karena di samping mudah proses penyimpanannya, bentuk ini juga sesuai dengan konsep modular yang diharapkan akan mempermudah proses pengemasan bangunan ini.



Gambar 6. Alternatif Konsep Desain
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

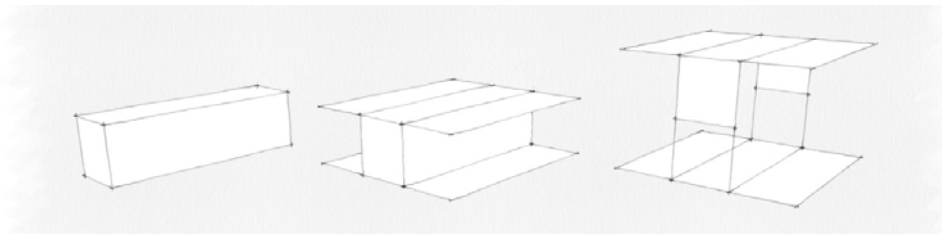
3.6.3 Konsep struktur

Kemampuan hidrolik untuk mengangkat beban dapat dikatakan sangat kuat. Penggunaan mesin hidrolik pada bengkel-bengkel digunakan untuk mengangkat kendaraan yang beratnya hingga 6 ton. Untuk desain panggung nantinya dapat menggunakan mekanisme hidrolik sebagai struktur utama agar mampu mengangkat atap dengan mudah dan aman.

Konsep struktur lainnya akan menggunakan mekanisme *crane* sebagai struktur utama panggung. Struktur *crane* dirasa cocok untuk mengatasi masalah struktur yang terlipat dalam keadaan tak terpakai dan pada saat digunakan mampu mengangkat benda dengan berat puluhan ton.

3.6.4 Konsep desain

1. Alternatif desain 1

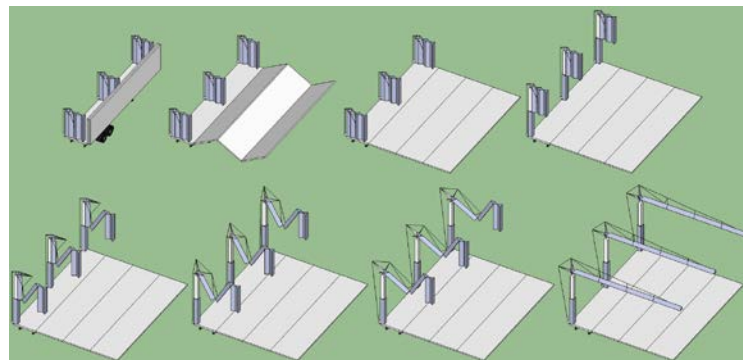


Gambar 7. Konsep Alternatif Desain menggunakan Analogi Peti Kemas
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

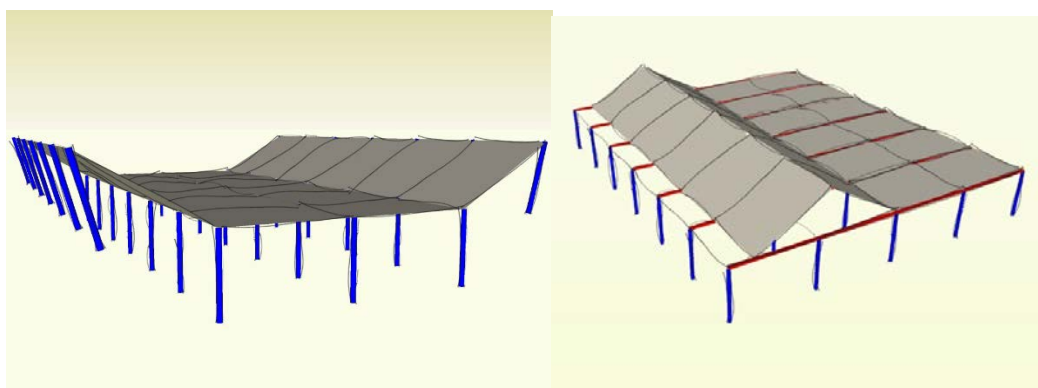
Desain ini mengambil analogi peti kemas yang terbuka. Gambar sebelah kiri menunjukkan peti kemas dalam posisi tertutup, kemudian dua lapis sisi terbuka sebagai atap dan alas panggung, selanjutnya atap naik 1 tingkat agar lebih tinggi.

2. Alternatif desain 2

Desain ini mengambil mekanisme *crane* sebagai struktur utama. Dengan struktur menyerupai *crane* diharapkan desain panggung akan terbebas dari kolom yang dapat mengganggu kegiatan dan *view* penonton. Selain itu sebuah *crane* dapat mengangkat beban puluhan ton, dan dirasa cocok sebagai metode mengangkat atap bangunan panggung.



Gambar 8. Konsep Alternatif Desain menggunakan Mekanisme Crane
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)



Gambar 9. Kosp Alternatif Mekanisme Pemasangan Kaki Panggung
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Mekanisme struktur kaki panggung dibedakan menjadi 2 metode, yang pertama menggunakan kaki yang terhubung dengan lantai panggung dan ikut terlipat pada saat

lantai panggung tertutup. Alternatif kedua menggunakan metode kaki panggung terpisah dan dirangkai terlebih dahulu pada sebuah balok yang melintang sebelum lantai panggung terpasang.

3.7 Pembahasan Hasil Rancangan

3.7.1 Perbandingan alternatif desain

Untuk mendapatkan hasil rancangan yang paling sempurna sesuai dengan kriteria desain, maka dapat diperoleh dengan proses membandingkan hasil desain tersebut. Perbandingan dimulai dari ke-compact-an bangunan dalam keadaan terbongkar, durasi mendirikan dan membongkar bangunan, kekuatan menahan beban, kekuatan menahan angin, tingkat adaptasi, perbandingan nilai investasi.

1. Perbandingan ke-compact-an

Dalam keadaan belum dirakit, bangunan alternatif 1 memiliki dimensi 12x2,67x4,04 m dengan kondisi kaki bangunan, 4 kolom, 2 *rigging sound* dan 1 tangga terpisah. Dan alternatif 2 memiliki dimensi 12x2,85x4,2 m dengan kondisi kaki bangunan saja yang terpisah.

Score: 3:7

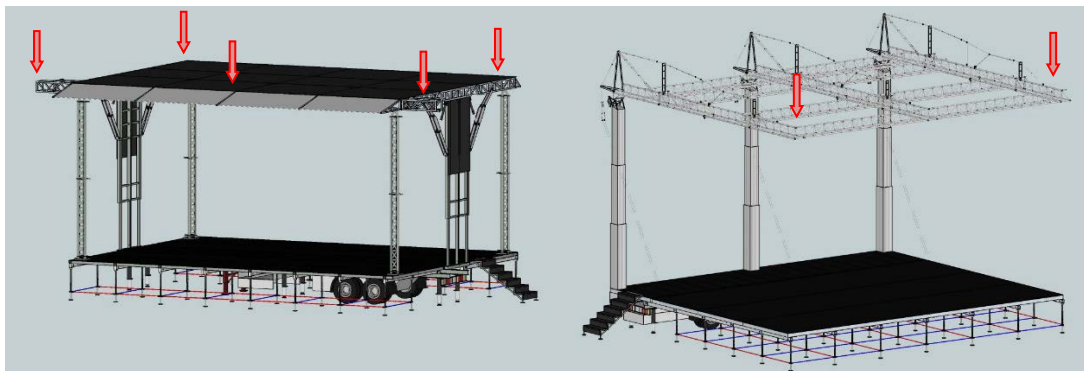
2. Durasi mendirikan bangunan

Durasi mendirikan bangunan alternatif 1= 80 menit

Durasi mendirikan bangunan alternatif 2= 60 menit

Score: 7:7

3. Kekuatan menahan beban elemen panggung



Gambar 10. Perbandingan Analisis Beban

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

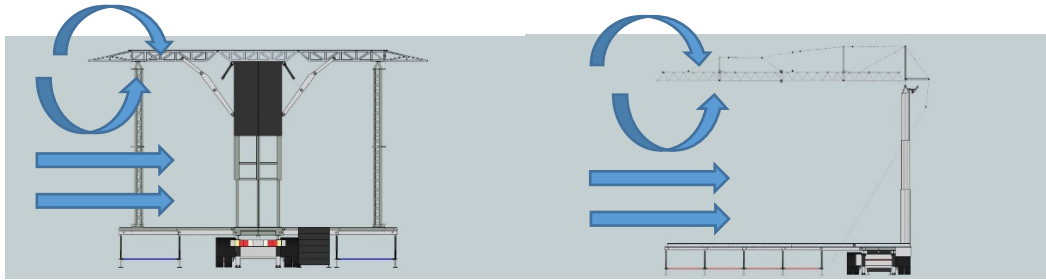
Bangunan alternatif 1 memiliki kekuatan menahan beban lebih baik karena pada sudut panggung masih ditumpu oleh kolom. Pada bangunan alternatif 2 kekuatan struktur bertumpu pada kolom di belakang dan kabel yang berguna menahan atap.

Score: 7:1

4. Kekuatan menahan beban angin

Bangunan alternatif 1 dan 2 memiliki kekuatan menahan beban angin yang sama dengan kondisi angin horisontal, namun dalam keadaan angin berubah arah karena faktor iklim dan cuaca maka kemungkinan paling buruk pada alternatif 2, atap akan terangkat atau ambruk, berbeda dengan alternatif 1 struktur atap yang tersambung dengan kolom pada sudut dan sisi panggung membuat bangunan ini tahan terhadap beban angin dengan kondisi hingga kecepatan angin 20m/s.

Score: 7:3



Gambar 11. Perbedaan Kekuatan Menahan Beban Angin
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

5. Tingkat adaptasi

Bangunan alternatif 1 memiliki tingkat adaptif yaitu memiliki kekuatan yang sama pada bagian depan dan belakang bangunan, sehingga dalam proses manuver dan proses perakitan bangunan akan lebih mudah.

Pada alternatif 2 desain tanpa kolom di depan memiliki kemampuan adaptif yang baik dimana nantinya jika diperlukan adanya bentuk panggung memanjang, bangunan alternatif 2 ini dapat digabung dengan bangunan yang sama dan menjadi bangunan dengan bentuk memanjang berukuran 24x10m tanpa ada kolom yang mengganggu di depan.

Score: 7:7

6. Perbandingan nilai investasi

Berdasarkan hasil perhitungan nilai investasi pada sub bab sebelumnya, proses mendapatkan BEP pada masing-masing bangunan memiliki durasi yang sama baik di Kota Malang maupun di Jakarta.

Score: 7:7

Tabel 1. Nilai Perbandingan Alternatif 1 dan 2

	Alternatif 1	Alternatif 2
Total Score	$3+7+7+7+7+7=38$	$7+7+1+3+7+7=32$

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Maka dari hasil penilaian tersebut dapat diketahui bahwa desain alternatif 1 menghasilkan produk yang lebih sesuai dengan kriteria bangunan portabel.

4. Kesimpulan

Setelah mengetahui latar belakang, tujuan melakukan observasi serta analisis dan proses perancangan struktur bangunan panggung, dapat disimpulkan bahwa: Perbedaan jenis tapak mempengaruhi terhadap bentuk pondasi atau kaki bangunan

1. Kesederhanaan geometri bangunan menjadi faktor utama yang mempengaruhi faktor perancangan lainnya
2. Penggunaan teknologi dapat mempermudah proses pembangunan
3. Perancangan bangunan *portabel* harus mempertimbangkan mekanisme konstruksi sesederhana mungkin
4. Komponen bangunan tidak harus sedikit, tapi mudah dan cepat proses bongkar pasangannya

5. Proses pengemasan komponen bangunan yang ringkas dapat membantu mempercepat proses bongkar pasang bangunan.
6. Arsitektur *portabel* adalah jawaban dari permasalahan mendirikan bangunan yang cepat dan praktis.

Daftar Pustaka

Warren, Max. 2010. *Architecture in Motion: Change We Can Believe In*. Auckland: Department of Architecture Unitec New Zealand.