

**STUDI BENTUK STRUKTUR ATAP PADA STADION
KELAPA DUA DI KABUPATEN TANGERANG**

SKRIPSI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh :

MUHAMMAD ARIEF MUTTAQIN

NIM. 115060507111007

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2016



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



RINGKASAN

Muhammad Arief Muttaqin, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2017, Studi Bentuk Struktur Atap pada Stadion Kelapa Dua di Kabupaten Tangerang, Dosen pembimbing: Ir. Heru Sufianto, M.Arch., S.T., Ph.D dan Ary Dedy Putranto, ST., MT.

Kabupaten Tangerang sebagai salah satu kabupaten yang memiliki potensi dan peminat olahraga sepakbola yang cukup baik, selama ini fokus dengan terus mengembangkan dan meraih prestasi di bidang olahraga. Untuk menyeimbangkan perkembangan Kabupaten Tangerang, pemerintah daerah saat ini sedang mengharmoniskan tatanan pembangunan Kabupaten Tangerang dari segi ekonomi, pembangunan sarana dan prasarana serta tatanan sosial. Salah satu rencana pengembangan sarana dan prasarana yaitu Kabupaten Tangerang akan membangun Gelanggang Olahraga (GOR) atau *Sport Center*. Namun desain yang dihasilkan dirasa kurang memberikan kenyamanan bagi penonton. Hal ini disebabkan oleh kurangnya naungan yang mampu menaungi tribun penonton dari panas dan hujan. Maka dari itu diperlukan studi yang mempelajari tentang bentuk struktur atap stadion yang mampu menaungi tribun penonton dari sinar matahari dan hujan. Studi ini menghasilkan kriteria atap yang mampu menaungi serta rekomendasi desain atap untuk stadion Kelapa Dua.

Hasil dari penelitian ini adalah rancangan atap stadion Kelapa Dua yang dihasilkan berdasarkan kriteria. Kriteria yang ada diperoleh melalui hasil evaluasi atap stadion sebelumnya. Evaluasi dilakukan melalui tiga aspek yaitu aspek fungsional, aspek teknikal serta aspek perilaku. Dari ketiga aspek tersebut muncul variabel-variabel untuk mengevaluasi atap eksisitingnya, antara lain: atap sebagai naungan, pengembangan bentuk dan struktur, kebutuhan struktur dan material, kekuatan struktur, serta kegiatan dan perilaku pengunjung. Dari hasil evaluasi dipilih struktur kabel sebagai solusi dari permasalahan tersebut. Penambahan bentang naungan atap pemilihan struktur kabel dan material yang mampu menunjang struktur kabel menjadi pilihan yang dijadikan rekomendasi desain atap stadion Kelapa Dua.

Kata kunci: Atap stadion Kelapa Dua, struktur dan material, *post occupation evaluation* (POE)





UNIVERSITAS BRAWIJAYA



SUMMARY

Muhammad Arief Muttaqin, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, in January 2017, *Study on Roof Shape Structure of Kelapa Dua Stadium in Tangerang District*, Academic advisors: Ir. Heru Sufianto, M.Arch., S.T., Ph.D and Ary Dedy Putranto, ST., MT.

Tangerang regency as one of the districts that have the potential and interest in sport of football, all this time focus by continuing to develop and achievement in sports. To balance the development of Tangerang district, the local government is currently harmonizing order Tangerang regency development in terms of economy, development of infrastructure and social order. One of the facilities and infrastructure development plan that will build the Tangerang District Sports (GOR) or the Sport Center. However, the resulting design is less to provide comfort for the audience. It is caused by a lack of shade were able to overshadow the stands from the heat and rain. Thus the necessary studies to learn about the shape of the stadium roof structure that is able to overshadow the stands from the sun and rain. The study provides a roof capable overshadow criteria and recommendations for the stadium roof design Kelapa Dua.

The results of this research is the design of the stadium roof Kelapa Dua is generated based on the criteria. The existing criteria of evaluation results obtained through previous stadium roof. The evaluation is done through three aspects: the functional, technical aspects and behavioral aspects. Of the three aspects appears variables to evaluate the roof existing, among others: a roof for shade, shape and structure development, structure and material needs, the strength of the structure, as well as the activities and behavior of visitors. From the results of the evaluation have cable structure as a solution to these problems. Extra-span roof shade elections cable structure and material capable of supporting the structure of the cable into a choice made on the stadium roof design Kelapa Dua.

Keywords: stadium roof Kelapa Dua, structure and material, post occupation evaluation (POE)





KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan judul Studi Sistem Struktur Atap Pada Stadion Kelapa Dua di Kabupaten Tangerang. Adapun penyusunan proposal skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat penyusunan skripsi strata satu (S1) Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya,Malang dan selanjutnya proposal ini menjadi pertimbangan pihak terkait untuk dilanjutkan kebentuk skripsi.

Penulis menyadari akan kekurangan dalam penyusunan proposal skripsi ini, oleh karena itu kritik dan bimbingan yang membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan demi hasil penelitian dan perancangan yang lebih baik di kemudian hari. Penulis juga ucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua yang senantiasa menjadi teladan hidup bagi penulis
2. Kedua dosen pembimbing skripsi bapak Heru Sufianto, Ir., M.Arch.St. Ph.D dan bapak Ary Dedy Putranto, ST.,MT yang selalu membimbing penulis dari awal tercetusnya ide dan tema skripsi ini hingga saat ini.
3. Semua teladan saya civitas akademika di Arsitektur FT-UB yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu atas arahan dan ilmu ilmu yang diberikan kepada penulis selama ini
4. Keluarga dan teman teman yang selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi ini

Demikian, semoga hasil penelitian dan perancangan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi siapapun yang membaca.

Malang, Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.6 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Umum Stadion Sepakbola	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Definisi Stadion	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Klasifikasi Stadion	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Sasaran Utama Stadion	Error! Bookmark not defined.
2.2 Persyaratan Utama Bangunan Stadion	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Persyaratan Lokasi	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Persyaratan Bangunan Stadion	Error! Bookmark not defined.
2.3 Tinjauan Umum Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Definisi	Error! Bookmark not defined.





2.3.2 Klasifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Elemen-elemen Utama Struktur	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Kriteria Desain Struktur.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Struktur Bentang Lebar	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Definisi	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Jenis Struktur Bentang Lebar	Error! Bookmark not defined.
2.5 Studi Observasi	Error! Bookmark not defined.
2.6 Studi Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Kesimpulan Tinjauan Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Kerangka Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Metode Umum	Error! Bookmark not defined.
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Objek Komparasi	Error! Bookmark not defined.
3.4 Jenis dan Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Jenis Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5 Tahapan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5.1 Tahap Persiapan.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.2 Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.3 Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.5.4 Sintesis Data	Error! Bookmark not defined.
3.5.5 Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
3.5.6 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Diagram Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.

BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.2 Tinjauan Lokasi	Error! Bookmark not defined.
4.3 Stadion Kelapa Dua Kabupaten Tangerang	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Kondisi Eksisting Stadion Kelapa Dua.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Analisis dan Sintesis Aspek Fungsional Atap Stadion Kelapa Dua	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Analisis Sintesis Aspek Teknikal Atap Stadion Kelapa Dua	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Analisa Perilaku Penonton Pada Tribun	Error! Bookmark not defined.
4.4 Analisis Objek Observasi	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Stadion Utama Riau	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Stadion Gelora Bung Karno.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.3 Gelora Bandung Lautan Api - Gedebage....	Error! Bookmark not defined.
4.4.4 Stadion Palaran – Samarinda	Error! Bookmark not defined.
4.4.5 Gelora Bung Tomo - Surabaya	Error! Bookmark not defined.
4.4.6 Stadion Gelora Sriwijaya Jakabaring, Palembang	Error! Bookmark not defined.
4.4.7 Stadion Maguwoharjo Sleman, Yogyakarta	Error! Bookmark not defined.
4.4.8 Stadion Aji Imbut, Tenggarong	Error! Bookmark not defined.
4.4.9 Stadion Manahan, Solo	Error! Bookmark not defined.
4.5 Hasil.....	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Bentuk dan Struktur Atap	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Material Atap	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Hasil Desain	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
KESIMPULAN	Error! Bookmark not defined.

Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKAError! Bookmark not defined.
LAMPIRANError! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kondisi Tumpuan Cincin Tarik I	x	TekanError!	Bookmark	not defined.	
Tabel 2. 2 Teori, Bentuk dan Implementasi Struktur Bentang Lebar					Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3 Objek Observasi Stadion Luar Negeri.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Variabel penelitian					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Luas Tiap Kelurahan pada Kecamatan Kelapa Dua.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Tabel Geografis dan Iklim kabupaten Tangerang.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Sifat Mekanis Baja Struktural.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Perbandingan Dimensi Atap dan Tribun.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 Curah Hujan Kabupaten Tangerang.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 Kebutuhan Naungan Atap Stadion Kelapa Dua.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 Kelebihan dan Kekurangan Struktur Bentang Lebar.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 kelebihan dan Kekurangan Material Baja.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 Arah Angin Pada Stadion.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Perbandingan Material Selubung Atap.....					Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Observasi Objek Stadion.....					Error! Bookmark not defined.





UNIVERSITAS BRAWIJAYA

xi



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Jarak Pandang Penonton.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2 Zona Keamanan Stadion**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3 Tipe Struktur.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4 Klasifikasi Struktur Menurut Mekanisme Transfer Beban**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5 Klasifikasi Elemen Struktur**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6 Jenis Jenis Struktur Rangka Ruang Dengan Modul Berulang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7 Elemen Dasar Pembentuk Struktur Rangka Ruang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8 Support dan Member**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 9 Koneksi Thread**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 10 Jenis Penerapan Struktur Kabel.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 11 Bagian Tali Kawat Baja**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 12 Struktur Tenda dan Pneumatik**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 13 Air Supported Structure & Air Inflated Structure**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 14 Contoh Air *Supported Structure System* Pada *Canberra Olympic Pool***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 15 Contoh Air *Inflated Structure System* St Louise Science Center Turtle *Inflatable Event***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 16 Gaya Meridional Pada Bidang Cangkang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 17 Gaya-gaya yang timbul pada cangkang bola.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 18 Bentuk Umum Struktur Cangkang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 19 Diagram Tipe Struktur Cangkang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 20 Sistem Penulangan Pada Struktur Cangkang **Error! Bookmark not defined.**
-
- Gambar 4. 1 Peta Rencana Tata Ruang Kabupaten Tangerang**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Peta Provinsi Banten**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Gambar Skala Kecamatan**Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4. 4 Tapak Skala Kawasan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Masterplan Kawasan Sport Center Kelapa Dua**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Siteplan Stadion Kelapa Dua..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Denah Pondasi Tribun VIP Stadion Kelapa Dua**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 8 Denah Tribun Utara dan Tribun Selatan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 9 Denah Pondasi Tribun Stadion Kelapa Dua ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 10 Detail 3 Jenis Pondasi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 11 Detail Bored Pail..... xiii **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 12 Denah Kolom Tribun VIP..... elapa Dua**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 13 Denah Kolom Tribun Stadion Kelapa Dua... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 14 Schedule Kolom **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 15 Isometri Struktur Tribun VIP Stadion Kelapa Dua**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 16 Isometri Sturktur Tribun Utara Stadion Kelapa Dua**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 17 Rangka Atap Eksisting stadion Kelapa Dua. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 18 Material Rangka Atap..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 19 Detail Rangka Atap Stadion Kelapa Dua **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 20 Material Selubung Atap Stadion Kelapa Dua**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 21 Denah Lantai 1 Stadion Kelapa Dua **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 22 Denah Lantai 2 Stadion Kelapa Dua **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 23 Denah Lantai Atap Stadion Kelapa Dua..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 24 Tampak Eksisiting Stadion Kelapa Dua **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 25 Potongan Eksisitng Stadion Kelapa Dua **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 26 Detail Atap Stadion Kelapa Dua..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 27 Potongan Atap Stadion Kelapa Dua **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 28 Perbandingan Bentang Atap Dan Tribun..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 29 Sudut Inklinasi Tapak **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 30 Sunpath Diagram Sisi Barat Stadion **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 31 Sunpath Diagram Sisi Timur Stadion **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 32 Potongan Tribun VIP **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 33 Shading Vertikal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 34 Shading Horizontal dan Vertikal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 35 Penambahan Panjang Naungan Atap	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 36 Kebutuhan Naungan Seluruh Tribun Stadion	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 37 Material Rangka Atap	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 38 Windrose Bulan Juni 2009 Kabupaten Tangerang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 39 Windrose Bulan Pebruari 2011 Kabupaten Tangerang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 40 Windrose Bulan Januari 2013 Kabupaten Tangerang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 41 Windrose Bulan April 2015 Kabupaten Tangerang	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 42 Cross Ventilation	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 43 Detail Material ACP	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 44 Atap Datar 0°	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 45 Atap Miring Besudut > 45°	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 46 Atap Miring Besudut < 45°	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 47 Gambar Konsep Pemilihan Atap	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 48 Hubungan Bentuk dan Struktur Bangunan....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 49 Stadion utama Riau	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 50 Bentuk atap Stadion Utama Riau	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 51 Sistem struktur Stadion Utama Riau	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 52 Gelora Bung Karno	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 53 Bentuk Atap GBK	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 54 Struktur Atap GBK.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 55 Gelora Bandung Lautan Api.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 56 Bentuk Atap GBLA.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 57 Struktur Atap GBLA	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 58 Stadion Palaran.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 59 Bentuk Atap Stadion Palaran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 60 Struktur Atap Stadion Palaran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 61 Gelora Bung Tomo	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 62 Bentuk Atap GBT	Error! Bookmark not defined.



- Gambar 4. 63 Struktur Atap GBT Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 64 Gelora Sriwijaya Jakabaring Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 65 Bentuk Atap Gelora Sriwijaya Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 66 Sistem Struktur Gelora Sriwijaya Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 67 Bentuk Atap Stadion Maguwoharjo Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 68 Stadion Aji Imbut Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 69 Bentuk Atap Stadion Aji Imbut Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 70 Struktur Atap Stadion Aji Imbut Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 71 Stadion Manahan Solo Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 72 Bentuk Atap Stadion Manahan Solo Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 73 Sistem Struktur Atap Stadion Manahan Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 74 Visualisasi Arah Jatuhnya Cahaya Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 75 Visualisasi Pemabayangan pada Bulan Juni. Error! Bookmark not defined.
- Gambar 4. 76 Visualisasi Pembayangan pada Bulan DesemberError! Bookmark not defined.

