

TUGAS AKHIR
PENERAPAN KONSEP *RETRACTABLE ROOF DAN SYSTEM*
***PNEUMATIC* PADA STADION SEPAK BOLA PERSIJA DI**
JAKARTA



Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Arsitektur
Program Studi Arsitektur – Jenjang Studi Strata 1

Disusun Oleh

Arvanri Sipayung

1154050008

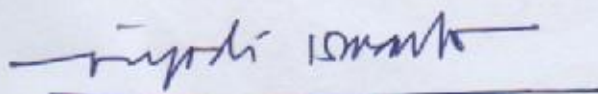
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
2018

LEMBAR PENGESAHAN
PENERAPAN KONSEP *RETRACTABLE ROOF* DAN *SYSTEM*
***PNEUMATIC* PADA STADION SEPAKBOLA PERSIJA DI JAKARTA**

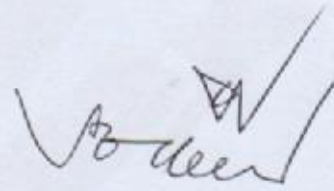
PROYEK AKHIR
DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI PERSYARATAN
GUNA MEMPEROLEH GELAR SARJANA ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR
JENJANG STUDI STRATA 1

Disusun Oleh :
ARVANRI SIPAYUNG
1154050008

Menyetujui :

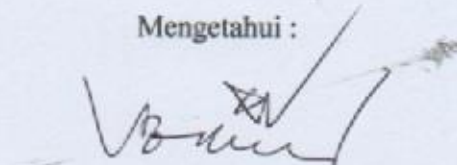


(Ir. Riyadi Ismanto, M.Arch)
Pembimbing I



(Ir. Bambang Erwin, MT)
Pembimbing II

Mengetahui :



(Ir. Bambang Erwin, MT)
Kepala Prodi Studi Teknik Arsitek

PERSYARATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arvanri Sipayung
NIM : 1154050008

Menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah karya sendiri dan bukan merupakan dublikasi sebagian atau seluruh dari karya orang lain yang sudah pernah dipublikasikan atau sudah pernah digunakan untuk mendapat gelar di universitas lain, kecuali pada bagian dimana sumber informasi dicantumkan dengan cara semestinya.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan publikasi terhadap tugas akhir yang ada.

Jakarta, 31 Juli 2018



Arvanri Sipayung

1154050008

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan Perancangan Tugas Akhir. Penyusunan laporan ini dilakukan dalam rangka menempuh jenjang Sarjana Arsitektur, pada periode Maret 2018 – Agustus 2018 Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur di Universitas Kristen Indonesia.

Adapun judul proyek akhir ini yang penulis tuliskan dan dengan persetujuan panitia ujian, yaitu:

PENERAPAN KONSEP *RETRACTABLE ROOF* DAN *SYSTEM PNEUMATIC* PADA STADION SEPAKBOLA PERSIJA DI JAKARTA

Laporan ini disusun berdasarkan perencanaan dan perancangan dari keseluruhan program proyek akhir yang mendasari gambar dan susunan dari perancangan proyek yang telah penulis lakukan.

Dalam penulisan ini tentunya jauh dari sempurna dan terdapat beberapa kekurangan yang disebabkan oleh kemampuan penulis yang terbatas dan masih belajar, untuk itu dibutuhkan saran dan kritik yang dapat membangun dan mengembangkan pengetahuan serta masukan dari pembaca.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, memberikan masukan, teguran dan bimbingan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan proyek akhir ini dengan baik, khususnya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ir. Riyadi Ismanto, M.Arch, selaku dosen pembimbing 1 dalam Tugas Akhir yang telah menyediakan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan serta saran yang amat sangat diperlukan oleh penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Bambang Erwin, MT, selaku dosen pembimbing 2 dalam Tugas Akhir yang telah menyediakan waktu untuk membimbing dan memberikan arahan serta saran yang amat sangat diperlukan oleh penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Dosen-dosen Fakultas Teknik Arsitektur UKI yang sudah memberikan bimbingan, waktu dan ilmu semasa perkuliahan di Universitas ini.
4. Seluruh Staff Pengajar Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Kristen Indonesia, atas dedikasinya memberikan ilmu dan bantuan kepada mahasiswa Jurusan Arsitektur.

5. Kedua Orang tua, Bapak Jonni M Sipayung dan ibunda tercinta Nelsi Tondang yang senantiasa memberikan kasih sayang dan dukungan serta doa kepada penulis.
6. Tante tercinta, Rika Tondang yang saya sayangi yang telah memberi dukungan secara luar biasa dalam segala hal dan yang telah percaya kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
7. Spesial Thanks For Evi Ananta Ulisa Br.Sitepu S.Ked atas segala bantuan dan semangat yang telah diberikan kepada penulis.
8. Sahabat-sahabat Arsitektur 2011 adik-adik angkatan yang banyak membantu sehingga tugas akhir ini dapat penulis selesaikan sebagaimana harusnya.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam Laporan Penyusunan Tugas Akhir ini, masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta pengalaman yang penulis miliki. Akhir kata, penulis berharap Laporan Penyusunan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua orang yang berkesempatan membaca tulisan ini.

Jakarta, 28 Juli 2018

Penulis



ARVANRI SIPAYUNG

ABSTRAK

Saat ini olahraga sepak bola sangat populer serta menjadi sebuah hiburan yang bisa dinikmati oleh semua orang di dunia. Perkembangan sepak bola yang sangat pesat di dunia tak lepas dari dukungan klub-klub sepak bola yang ada, melalui kompetisi yang selalu diselenggarakan setiap tahunnya. Dengan adanya kompetisi yang diselenggarakan, klub-klub sepak bola tersebut terus mengasah kemampuan timnya agar dapat terus berprestasi. Tidak hanya melalui pertandingan kompetisi saja yang diperlukan dalam peningkatan kualitas, namun juga keberadaan sebuah fasilitas sepak bola, dalam hal ini stadion sepak bola menjadi mutlak diperlukan oleh setiap klub-klub sepak bola. Keberadaan sebuah stadion sebagai wadah berkegiatan sepak bola semestinya didukung dengan fasilitas yang layak sesuai dengan standar yang disyaratkan sebuah bangunan stadion baik nasional bahkan internasional. Stadion ini nantinya diharapkan mampu memenuhi tuntutan sepak bola modern yang memerlukan fasilitas penunjang yang sesuai standar kelayakan dan keberadaan fasilitas pelengkap, juga sebagai daya tarik lain bagi stadion nantinya. Desain arsitektur terhadap perencanaan dan perancangan stadion sepak bola yang menarik didasari pada penekanan aspek strukturnya. Dalam perancangan stadion sepak bola yang terpenting adalah aspek struktur yang digunakan, perkembangan sistem struktur terutama dalam perancangan stadion di dunia telah mengalami kemajuan dari segi teknologi bahan, kini telah berkembang seperti sistem kabel, membran, ETFE, busur lengkung ataupun space frame. Stadion ini diharapkan mampu memunculkan unsur keindahan bangunan melalui ekspose aspek struktur yang ada, sehingga stadion ini memiliki tampilan bangunan yang estetis selain tetap memiliki konstruksi yang kokoh.

Kata Kunci : *stadion, struktur, teknologi bahan, fasilitas, sepak bola*

ABSTRACT

Currently the sport of football is very popular and became an entertainment that can be enjoyed by all people in the world. The development of football which is very rapidly in the world cannot be separated from the support of the football clubs, through the competition that is always held annually. The existence of competition held, the football clubs that continue to hone the ability of his team to be able to continue to perform. Not only through competition matches are needed in the quality improvement of it, but also the existence of a football facility, in this case the football stadium being absolutely necessary by any football clubs. The existence of a stadium as a container of activity of football should be supported with decent facilities in accordance with the standards required of a building both national stadium even internationally. The stadium was later expected to meet the demands of modern football that require appropriate supporting facilities standard feasibility and the existence of complementary facilities, as well as other attraction to the stadium later. Architecture design towards planning and designing an exciting football stadium based on the emphasis of aspects of its structure. In designing a football stadium which is the most important aspects of the structure are used, the development of the structural system, especially in the design of the stadium in the world have experienced progress in terms of materials, technology has now been developed as a cable system , ETFE membrane, curved bows, or space frame. The stadium is expected to bring up the beauty of the building elements through have aspects of the existing structure, so it has the look of the building aesthetically in addition to still have a sturdy construction.

Keywords : *Stadium,structure,facility,material technology,football*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSYARATAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Judul.....	1
1.2. Pengertian Judul.....	1
1.3. Latar Belakang	2
1.4. Lokasi	5
1.5. Permasalahan	5
1.5.1. Permasalahan Umum.....	5
1.5.2. Permasalahan Khusus.....	6
1.6. Tema dan Konsep	6
1.7. Tujuan dan Sasaran	6
1.7.1. Tujuan.....	6
1.7.2. Sararan.....	7
1.8. Lingkup Pembahasan dan Batasan.....	7
1.8.1. Pembahasan.....	7
1.8.2. Batasan.....	7
1.9. Metode Pembahasan	8
1.10. Sistematika Penulisan dan Pembahasan.....	8

BAB II TINJAUAN UMUM

2.1. Pengertian dan Sejarah Sepakbola	10
2.2. PSSI.....	11
2.3. Pengertian dan Perkembangan Stadion.....	14

2.4. Klasifikasi Stadion	18
2.5. Persyaratan-Persyaratan Stadion.....	22
2.5.1. Persyaratan Umum Stadion	22
2.5.2. Persyaratan Fasilitas Pendukung Stadion.....	40
2.6. Standar Stadion Menurut FIFA.....	43
2.6.1. Syarat menjadi Tuan Rumah Piala Dunia	43
2.6.2. Syarat Stadion Berstandar Internasional	43
2.6.3. Jenis Stadion.....	44
2.6.4. Prinsip-Prinsip Desain Stadion.....	44
2.6.5. Study Literature Stadion Sepak Bola	45
2.6.6. Standar Tata Kelola Klub Sepak Bola Profesional	68
2.7. Persija Jakarta	71

BAB III TINJAUAN KHUSUS

3.1. Tinjauan Lokasi	74
3.1.1. Kondisi Fisik Daerah.....	74
3.1.2. Batas Administrasi	74
3.1.3. Kependudukan.....	75
3.1.4. Geografi.....	75
3.1.5. Iklim	76
3.1.6. Demografi.....	78
3.1.7. Topografi	80
3.1.8. Luas Wilayah.....	81
3.2. Retractable Roof	82
3.2.1. Definisi Retractable Roof	82
3.2.2. Jenis Retractable Roof	83
3.2.3. Tujuan dan Manfaat Retractable Roof	104
3.3. System Pneumatic	104
3.3.1. Air Supported Structure.....	106
3.3.2. Air Inflated Structure.....	107
3.3.3. Proteksi Terhadap Kebakaran	109
3.3.4. Kemungkinan Penerapan dan Pemngembangan Pneumatic ...	110
3.4. ETFE (Ethylene Tetra Fluoro Ethylene).....	111

3.5. Struktur Bentang Lebar	113
3.5.1. Struktur Rangka Ruang (Space Frame).....	114
3.5.2. Prinsip-Prinsip Struktur Rangka Ruang (Space Frame).....	115
3.5.3. Jenis-Jenis Struktur Rangka Ruang (Space Frame)	116
3.5.4. Kelebihan dan Kelemahan Struktur Rangka Ruang.....	116
3.5.5. Metode Pemasangan Struktur Rangka Ruang	117
3.5.6. Komponen Rangka Ruang.....	118

BAB IV ANALISA PERENCANAAN DAN PERANCANGAN

4.1. Analisis bangunan.....	120
4.1.1. Analisis Fungsi	120
4.1.2. Analisis Aktifitas	121
4.1.3. Analisis Pengguna	122
4.1.4. Analisis Kebutuhan Ruang.....	128
4.1.5. Analisis Persyaratan Ruang	140
4.1.6. Analisis Karakteristik Ruang.....	143
4.1.7. Hubungan Antar Ruang.....	143
4.1.7.1. Hubungan Antar Ruang Stadion Sepak Bola	143
4.1.7.2. Hubungan Antar Ruang Pembelian Tiket	144
4.1.7.3. Hubungan Antar Ruang Fasilitas Utama.....	144
4.1.7.4. Hubungan Antar Ruang Tribun Penonton.....	145
4.1.7.5. Hubungan Antar Ruang Kantor Pengelola.....	145
4.1.7.6. Hubungan Antar Ruang Kantor Pengurus Klub.....	146
4.1.7.7. Hubungan Antar Ruang Service.....	146
4.1.7.8. Hubungan Antar Ruang Parkir	147
4.1.7.9. Hubungan Antar Ruang Fasilitas Pendukung	147
4.1.7.10. Hubungan Antar Ruang Museum Klub.....	148
4.1.8. Organisasi Ruang	149
4.2. Analisis Tpk dan Bangunan	149
4.2.1. Dasar Pemilihan Tapak	149
4.2.2. Pemilihan Kriteria Tapak.....	150
4.2.3. Data Tapak Terpilih.....	152
4.2.4. Pencapaian Site.....	153

4.2.5. Zonasi Dalam Tapak	154
BAB V KONSEP PERENCANAAN DAN PERANCANGAN	
5.1. Konsep Dasar Perencanaan Bangunan.....	155
5.2. Konsep Perancangan Tapak.....	155
5.2.1. Konsep Tata Ruang Luar Tapak	155
5.2.2. Konsep Enterance	160
5.2.3. Zoning Tapak	160
5.2.4. Pola Perletakan Masa.....	160
5.3. Konsep Bangunan	161
5.3.1. Gubahan Masa Bangunan.....	161
5.3.2. Orientasi Bangunan	161
5.3.3. Sistem Sirkulasi Stadion.....	161
5.3.4. Utilitas Bangunan	161
5.4. Penampilan dan Sistem Struktur.....	161
DAFTAR PUSTAKA.....	163
LAMPIRAN GAMBAR	164

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Stadion Athena.....	16
Gambar 2.2.	Colosseum.....	17
Gambar 2.3.	Stadion Aji Imbut, Indonesia	19
Gambar 2.4.	Sapporo Dome, Jepang	20
Gambar 2.5.	Veltins Arena, Jerman.....	20
Gambar 2.6.	Detail Technical Area	26
Gambar 2.7.	Standard dan Kapasitas Bench Pemain Cadangan.....	27
Gambar 2.8.	Bendera Tendangan Sudut	27
Gambar 2.9.	Potongan Tiang Gawang.....	28
Gambar 2.10.	Letak dan Posisi Papan Iklan di Sekitar Lapangan	28
Gambar 2.11.	Papan Skor atau Score Board.....	29
Gambar 2.12.	Standar Jarang Pandang Mata ke Lapangan	31
Gambar 2.13.	Standar Tempat Duduk Stadion	32
Gambar 2.14.	Diagram Line of Visibility	33
Gambar 2.15.	Lampu Sorot Stadion	37
Gambar 2.16.	Stadion Bird Nest, Beijing, China.....	46
Gambar 2.17.	Interior Stadion Bird Nest.....	47
Gambar 2.18.	Pra Konstruksi Pembangunan Bird Nest.....	47
Gambar 2.19.	Wembley Stadium.....	48
Gambar 2.20.	Pra Konstruksi Stadion Wembley	49
Gambar 2.21.	Potongan Allianz Arena	50
Gambar 2.22.	Allianz Arena, Jerman	52
Gambar 2.23.	Site Plan Allianz Arena, Jerman	52
Gambar 2.24.	Situasi Site Plan Allianz Arena, Jerman	53
Gambar 2.25.	Allianz Arena, Munich, Jerman	53
Gambar 2.26.	Fasad Pneumatic Allianz Arena, Jerman	54
Gambar 2.27.	Pra Konstruksi Allianz Arena, Jerman.....	54
Gambar 2.28.	Tribun Allianz Arena, Jerman.....	55
Gambar 2.29.	Lounge Allianz Arena, Jerman	55
Gambar 2.30.	Lounge Allianz Arena, Jerman	56

Gambar 2.31. Ruang Medis Allianz Arena, Jerman	56
Gambar 2.32. Ruang Tunggu Allianz Arena, Jerman.....	57
Gambar 2.33. Restaurant Allianz Arena, Jerman	57
Gambar 2.34. Restaurant Allianz Arena, Jerman	58
Gambar 2.35. Museum Allianz Arena, Jerman	58
Gambar 2.36. Museum Allianz Arena, Jerman	58
Gambar 2.37. Museum Allianz Arena, Jerman	59
Gambar 2.38. Museum Allianz Arena, Jerman	60
Gambar 2.39. Ruang Ganti Pemain Allianz Arena, Jerman	60
Gambar 2.40. Ruang Pers Conference Allianz Arena, Jerman.....	61
Gambar 2.41. Tangga Menuju Lapangan Sepakbola Allianz Arena, Jerman.....	61
Gambar 2.42. Pusat Perbelanjaan Fans di Allianz Arena, Jerman	62
Gambar 2.43. Pusat Perbelanjaan di Allianz Arena, Jerman	64
Gambar 2.44. Atap Buka Tutup Veltins Arena, Jerman	64
Gambar 2.45. (Lapangan dapat digeser) Veltins Arena Jerman	64
Gambar 2.46. (Lapangan Multi Fungsi Sebagai Landasan Ice Skating)	65
Gambar 2.47. (Lapangan Multi Fungsi Sebagai Konser Band).....	65
Gambar 2.48. (Tribun yang dapat dipindahkan) Veltins Arena, Jerman	66
Gambar 2.49. (Videocube) Veltins Arena, Jerman.....	66
Gambar 2.50. Ruang Ganti Pemain Veltins Arena, Jerman	67
Gambar 2.51. Tangga Menuju Lapangan Sepakbola Veltins Arena, Jerman.....	67
Gambar 2.52. Museum veltins Arena, Jerman.....	68
Gambar 3.1. Geologi Jakarta	80
Gambar 3.2. Frekuensi Atap Buka Tutup	83
Gambar 3.3. Kolam Renang Boulevard Carnot, Paris	84
Gambar 3.4. Frekuensi Atap Tutup Buka	84
Gambar 3.5. Ball Dome Sport Hall, Fuchumachi Hayahoshi, Japan.....	85
Gambar 3.6. Frekuensi Atap Tutup Buka	85
Gambar 3.7. Tennis Stadium Waldstadion, Frankfurt, Jerman	86
Gambar 3.8. Frekuensi Pengulangan	86
Gambar 3.9. Tennis Stadium Qizhong Forest Sports City Arena, Shanghai.....	87
Gambar 3.10. Elemen Atap Struktur	88
Gambar 3.11. Wembley Football Stadium, London, UK	88
Gambar 3.12. Tennis Stadium Rothenbaum, Hamburg, Jerman	89

Gambar 3.13.	.....	90
Gambar 3.14. Struktur Atap Sistem Geser	.....	91
Gambar 3.15. Ariake Tennis Forest Park, Jepang	.....	91
Gambar 3.16. Amsterdam Arena, Belanda	.....	92
Gambar 3.17. Gerry Stadium Tennis Weber, Jerman	.....	92
Gambar 3.18. Struktur Atap Sistem Pengangkat	.....	93
Gambar 3.19. Struktur Atap Sistem Rotasi	.....	94
Gambar 3.20. Civic Arena, Amerika Serikat	.....	94
Gambar 3.21. La Caja Magica, Spanyol	.....	95
Gambar 3.22. Struktur Atap Sistem Lipat	.....	95
Gambar 3.23. Stadion Toyota, Jepang	.....	96
Gambar 3.24. Struktur Atap Sistem yang dapat diperluas	.....	97
Gambar 3.25. Struktur Atap Sistem Gabungan	.....	97
Gambar 3.26. Skydome, Canada	.....	98
Gambar 3.27. Penggunaan Multifungsi Struktur Atap Sistem Bergerak	.....	100
Gambar 3.28. Air Supported Structure	.....	107
Gambar 3.29. Inflated Supported Structure	.....	108
Gambar 3.30. Batang Baja Struktural	.....	118
Gambar 3.31. Konektor dan Node	.....	119
Gambar 4.1. Hubungan Antar Ruang Stadion Sepak Bola	.....	143
Gambar 4.2. Hubungan Antar Ruang Parkir Stadion Sepak Bola	.....	144
Gambar 4.3. Hubungan Antar Ruang Fasilitas Utama	.....	144
Gambar 4.4. Hubungan Antar Ruang Tribun Penonton	.....	145
Gambar 4.5. Hubungan Antar Ruang Kantor Pengelola	.....	145
Gambar 4.6. Hubungan Antar Ruang Kantor Pengurus Club	.....	146
Gambar 4.7. Hubungan Antar Ruang Service	.....	146
Gambar 4.8. Hubungan Antar Ruang Parkir	.....	147
Gambar 4.9. Hubungan Antar Ruang Fasilitas Pendukung	.....	147
Gambar 4.10. Hubungan Antar Ruang Museum Club	.....	148
Gambar 4.11. Organisasi Ruang Stadion Sepak Bola	.....	149
Gambar 4.12. Lokasi Tapak Perancangan	.....	150
Gambar 4.13. Batas-Batas Tapak	.....	152
Gambar 4.14. Pencapaian Tapak	.....	153
Gambar 5.1. Tapak Bagian Utara	.....	156

Gambar 5.2.	Tapak Bagian Barat Laut	156
Gambar 5.3.	Tapak Bagian Barat.....	157
Gambar 5.4.	Tapak Bagian Barat Daya	157
Gambar 5.5.	Tapak Bagian Selatan	158
Gambar 5.6.	Tapak Bagian Tenggara	158
Gambar 5.7.	Tapak Bagian Timur	159
Gambar 5.8.	Tapak Bagian Timur Laut.....	159
Gambar 5.9.	Struktur Inti.....	162
Gambar 5.10.	Struktur Inti	162

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kalsifikasi Stadion	19
Tabel 3.1.	Data Suhu, Kelembaban, Curah Hujan, Hari Hujan	78
Tabel 4.1.	Analisis Fungsi Stadion Sepak Bola	120
Tabel 4.2.	Analisis Aktifitas Stadion Sepak Bola	121
Tabel 4.3.	Analisis Pengguna Stadion Sepak Bola	123
Tabel 4.4.	Analisis Kebutuhan Ruang Stadion Sepak Bola	128