PERANCANGAN DAN SIMULASI JARINGAN 4G LTE *INDOOR* PADA *TWIN BUILDING* (GEDUNG BAHASA E6-E7) UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

Karya tulis ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

SKRIPSI

Di susun oleh :

Nama : Muhammad Yusuf Fakhrur Rachman

Nim : 20150120002

Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

2017

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Yusuf Fakhrur Rachman
Tempat/Tgl Lahir : Balikpapan 19 Juli 1993
NIM :20150120002

Menyatakan bahwa tugas akhir yang bejudul "**Perancangan dan Simulasi jaringan 4G LTE *indoor* pada *Twin Building* (Gedung bahasa E6-E7) Univeristas Muhammadiyah Yogyakarta "**. adalah bukan merupakan hasil karya tulis orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam kutipan yang saya sebutkan sumbernya.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sanksi akademis.

Yogyakarta, 23 Mei 2017

Mahasiswa,

Materai 6000

M Yusuf Fakhrur Rachman
NIM : 20150120002

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Muhammdiyah Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M Yusuf Fakhrur Rachman

NIM : 20150120002

Program Studi : Teknik Elektronika

Judul TA : **Perancangan dan simulasi jaringan 4G LTE *indoor***

Pada *Twin Building* (Gedung Bahasa E6 dan E7)

Universitas Muhammdiyah Yogyakarta

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan hak kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk menyimpan, mengalih media atau format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database)*, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Di buat di :Yogyakarta

Pada tanggal : -

Yang menyatakan

Matrai 6000

(M Yusuf Fakhrur Rachman)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUl **i**

LEMBAR PENGESAHAN **ii**

LEMBAR PENGESAHAN II **iii**

SURAT PERNYATAAN **iv**

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN **v**

ABSTRAKSI **vi**

ABSTRACT **vii**

KATA PENGANTAR **viii**

DAFTAR ISI **x**

DAFTAR GAMBAR **xiii**

DAFTAR TABEL **xv**

DAFTAR LAMPIRAN **xvi**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 2

1.4 Tujuan Penulisan 3

1.5 Metode Penelitian 3

1.6 Sistematika Penulisan 4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Evolution 4G LTE 5

2.1.1 *First Generation* (1G) 5

2.1.2 *Second Generation* (2G) 5

2.1.3 CDMA (2.5 G) 5

2.1.4 *Third Generation* (3G) 6

2.1.5 *Fourth Generation* (4G) 6

2.2 Teknoligi LTE 7

2.2.1 Kelebihan Jaringan LTE 8

2.2.2 Arsitektur Jaringan LTE 9

2.2.3 Sistem Perancangan Jaringan LTE 9

2.3 Konsep Dasar Teknologi LTE 10
2.4 *Indoor Network Planning* 11
2.5 Model Propagasi Dalam Gedung 11
2.5.1 Model Propagasi cost 231 *multiwall* 12
2.5.2 EIRP 12
2.5.3 *Path Loss* 13
2.5.4 Perhitungan RSL (*Receive Signal Level*) 13
2.6 Sistem Komunikasi Jaringan *Indoor* 14
2.6.1 Karakteristik Jaringan *Indoor* 14
2.6.2 Perencanaan dan Perancangan Jaringan *Indoor* 15
2.6.3 Prinsip Kerja Komunikasi Seluler 17
2.6.4 Popagasi Jaringan *Indoor* 28
2.7 RPS 5.4 (*Radio wave Propagation simulator*) 21
2.8 G-Net Track Pro 21
BABIII METODOLOGI PENELITIAN
3.1. Objek Penelitian 23
3.2 Langkah Perencanaan 23
3.3 Diagram Alir Perencanaan 25
3.4 Pnegumpulan Data Survei 26
3.5 Pengukuran Lapangan 26
3.6 Pengukuran Performansi LTE 27
3.7 Perhitungan FSL 29
3.8 Perhitungan EIRP 30
3.9 Model Propagasi COST 231 31
3.10 Perancangan Wiring Diagram 42
3.11 Cara meng-Import Data RPS 5.4 35
BAB IV Analisa Perencanaan dan Perancangan Simulasi *Indoor*

4.1 Hasil Penelitian 39

4.1.1 *SiteSurvey* 40 4.1.2
Link Budget Coverage Planning 40

4.2 Analisa danSimulasi Coverage lantai Dasar (Gedung E6-E7) 40

4.3 Analisa dan Simulasi *Coverage* 1 antena (Gedung E6 –E7) 45

4.3.1 Analisa dan Simulasi Menggunakan 1 antena (ruang dosen) 45

4.3.2 Analisa dan Simulasi Menggunakan 1 antena (ruang kelas) 47

4.4 Analisa dan Simulasi *Coverage* lantai2, 3, dan 4 (Gedung E6-E7) 49

4.5 Analisa dan Simulasi *Coverage* lantai 5 (Gedung E6-E7) 52

BAB V Penutup

5.1 Kesimpulan 56

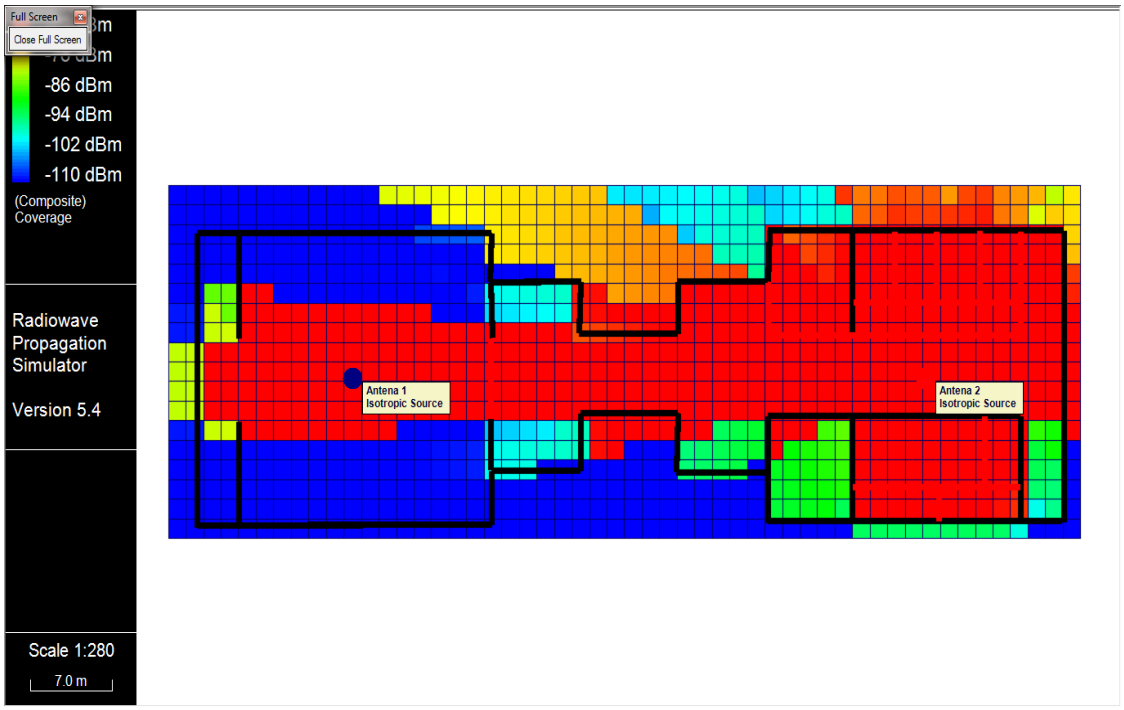
5.2 Saran 56

DAFTAR PUSTAKA

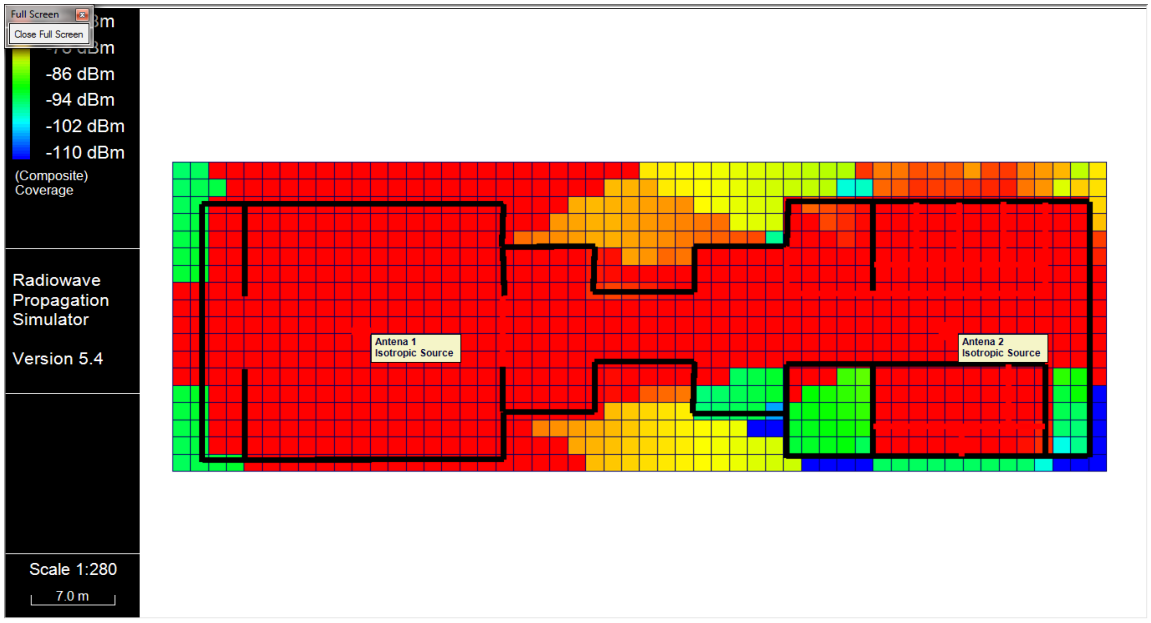
LAMPIRAN

LAMPIRAN A

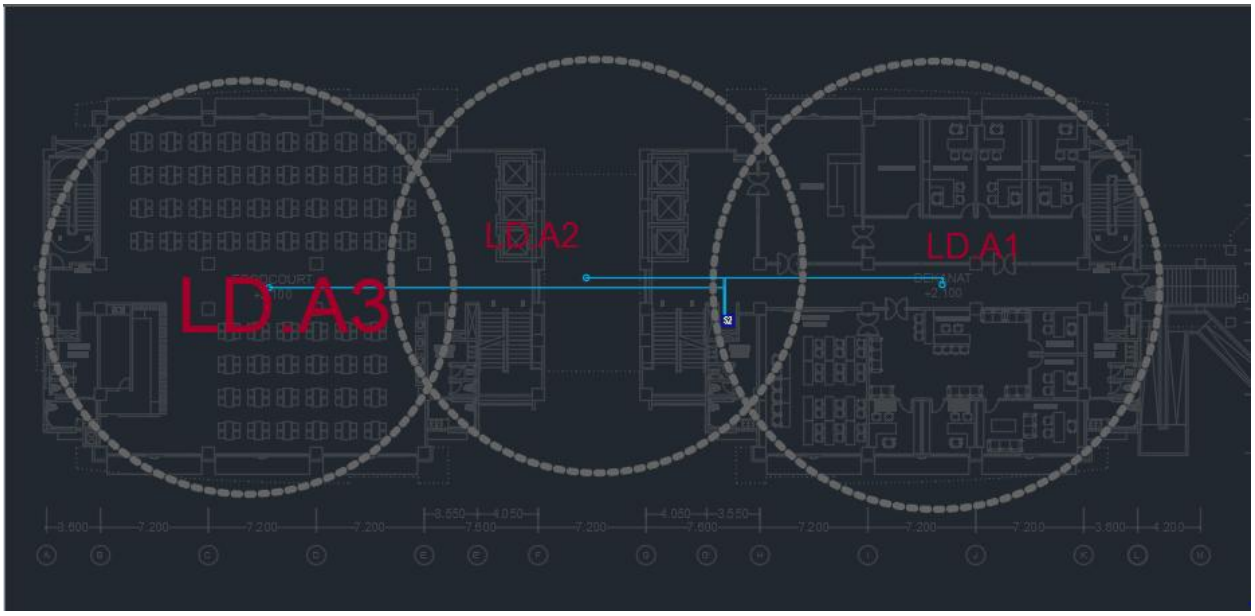
- **Hasil Simulasi Lantai Dasar Menggunkan 1 antena**



- **Gambar Denah Lantai Dasar Menggunkan 3 antena**

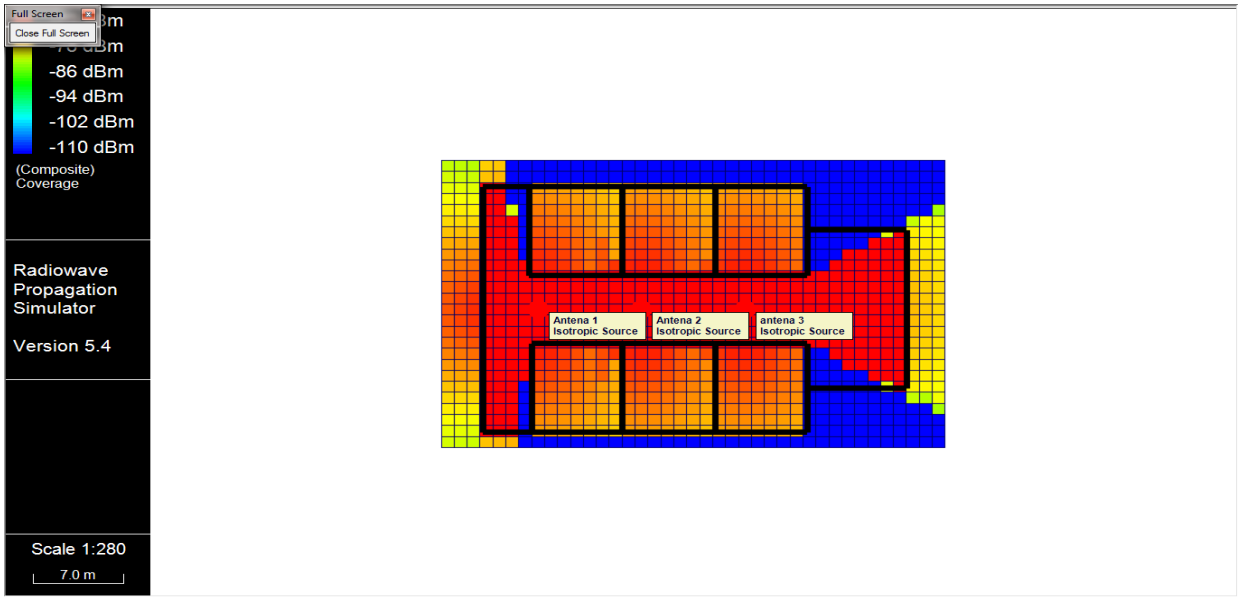


- **Design Lantai Dasar**

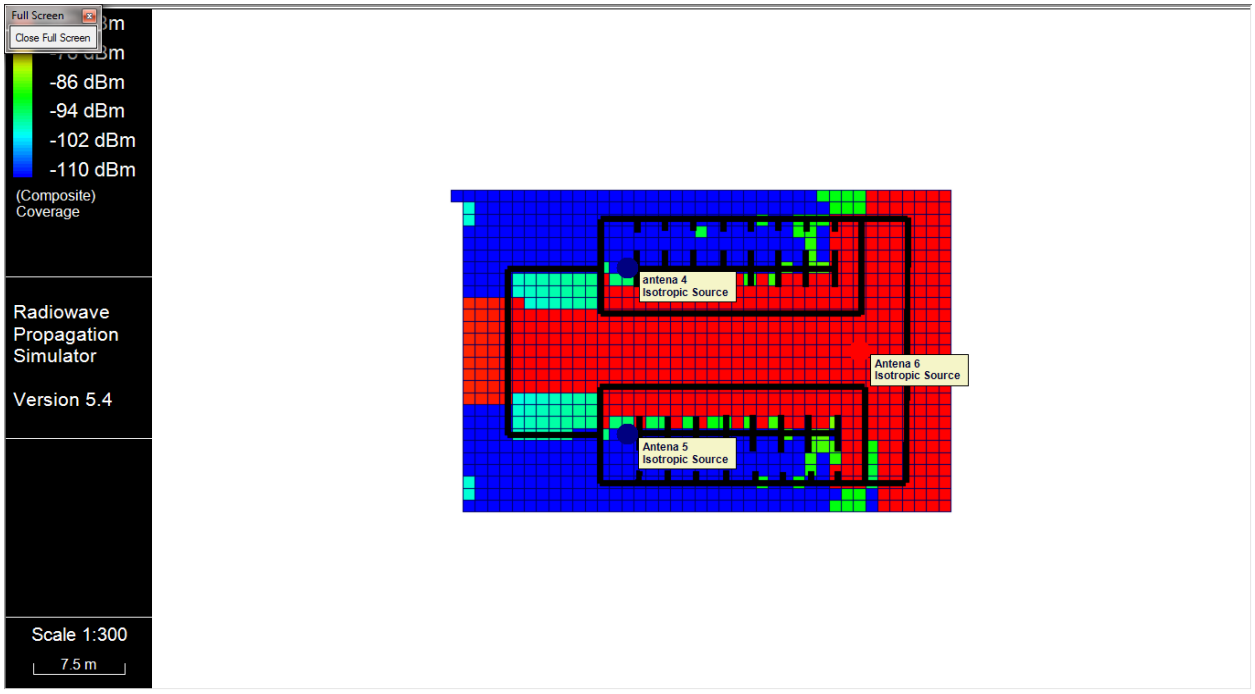


- **Gambar simulasi Lantai 1 (Ruang Kelas) Menggunakan 1 antena**

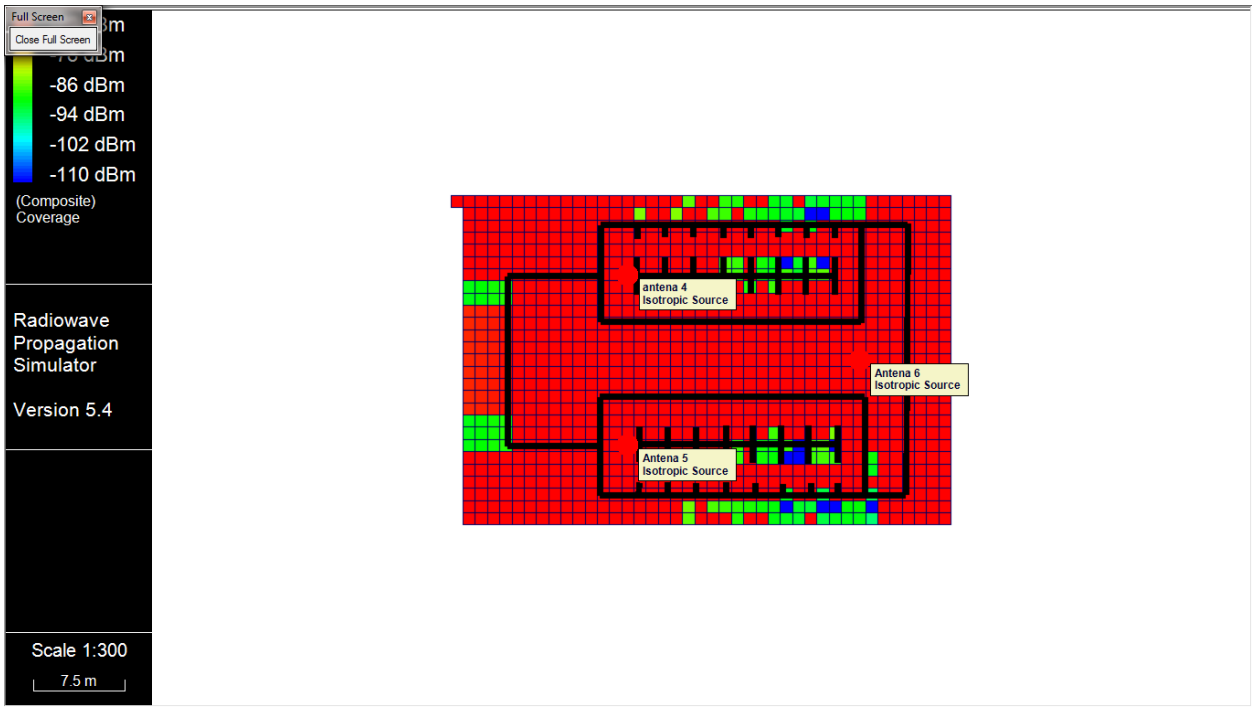
- **Gambar Denah Lantai 1 (Ruang Kelas) Menggunakan 3 antena**



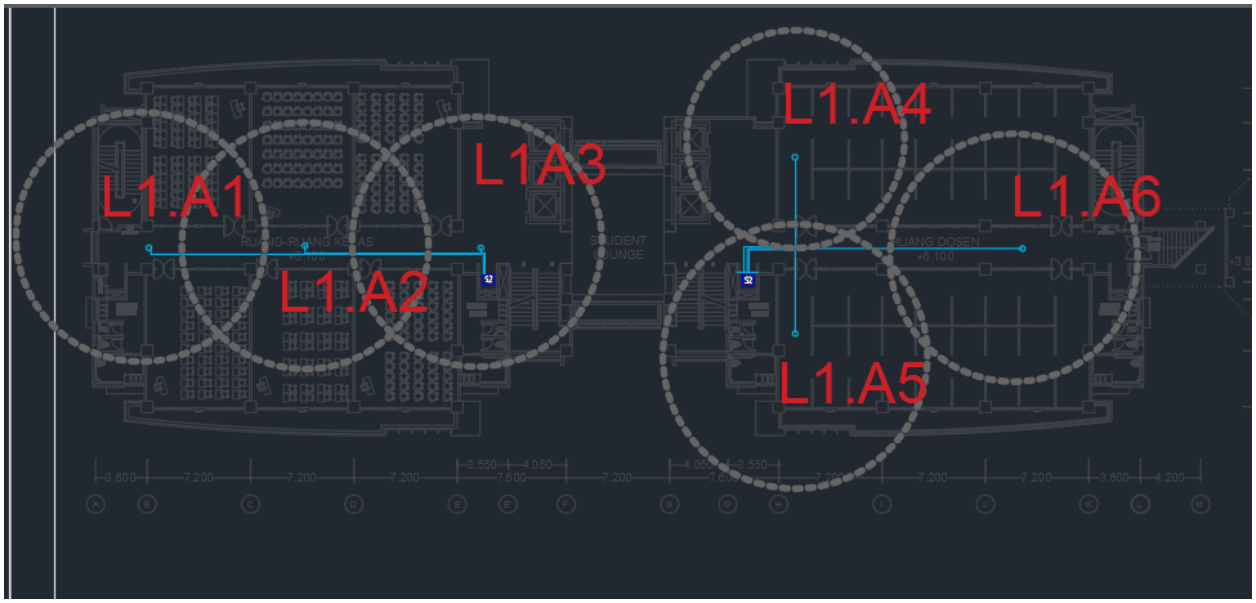
- **Gambar Denah Lantai 1 (Ruang Dosen) Menggunakan 1 antena**



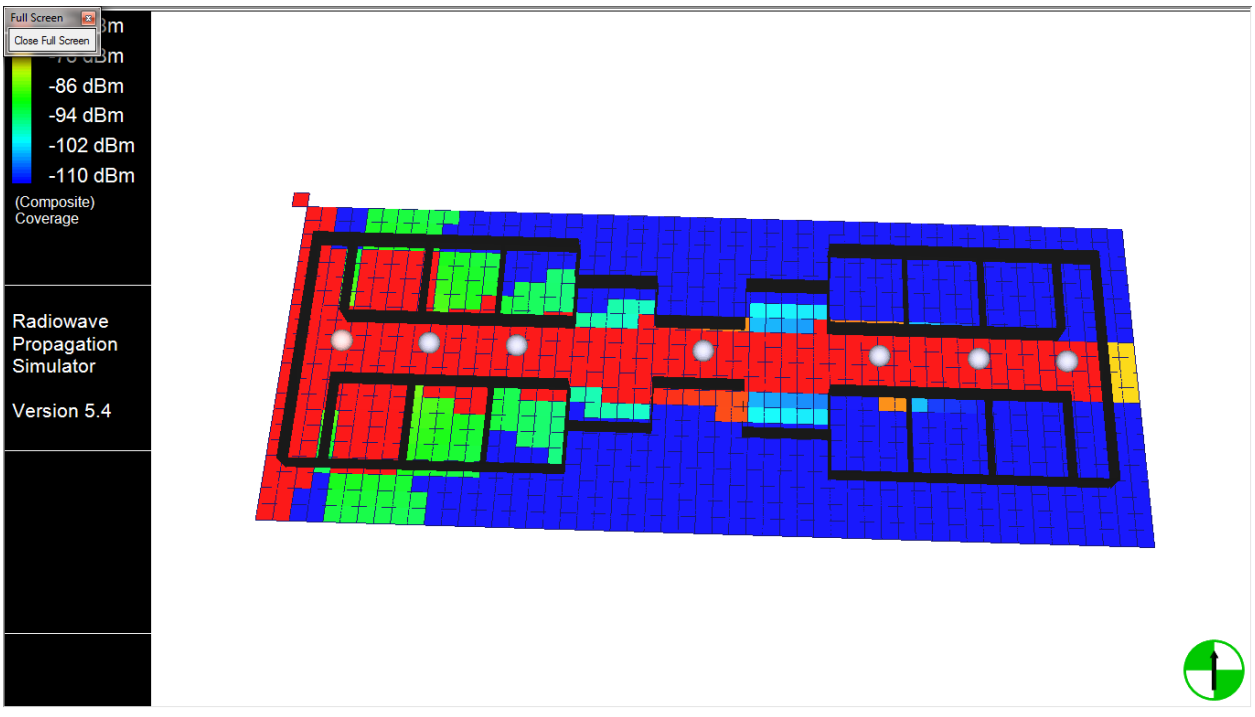
- **Gambar Denah Lantai 1 (Ruang Dosen) Menggunakan 1 antena**



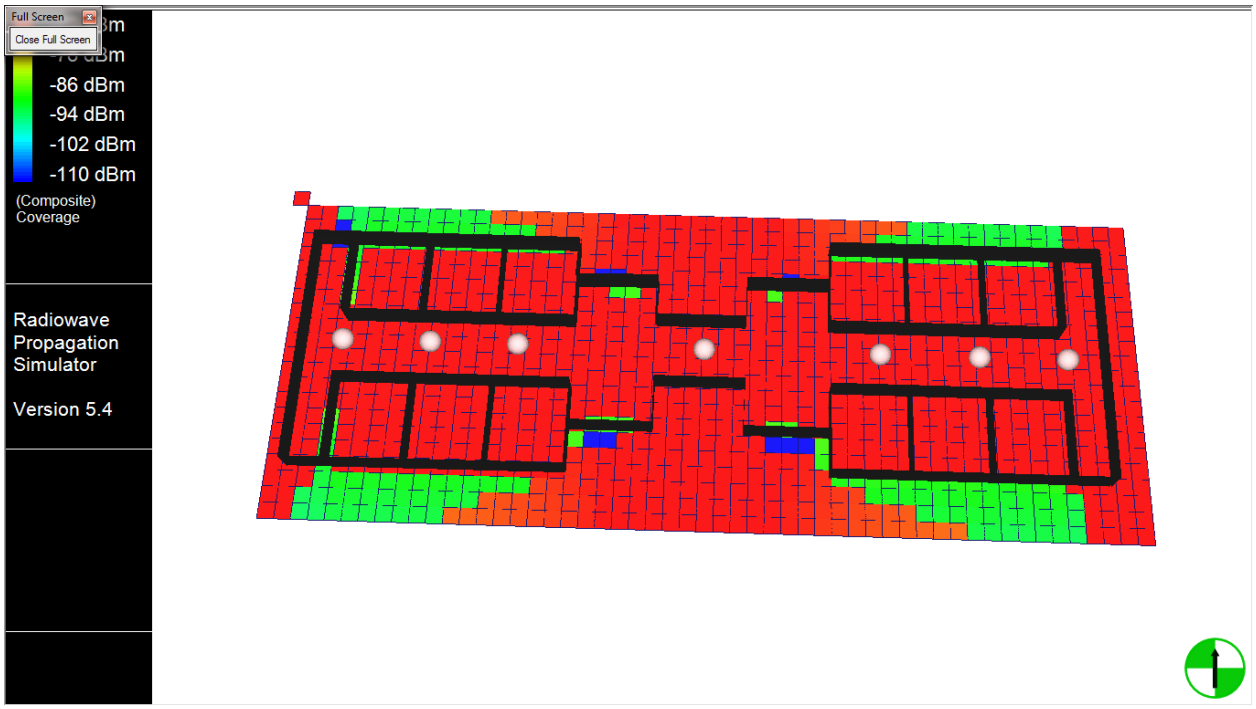
- **Design Lantai 1**



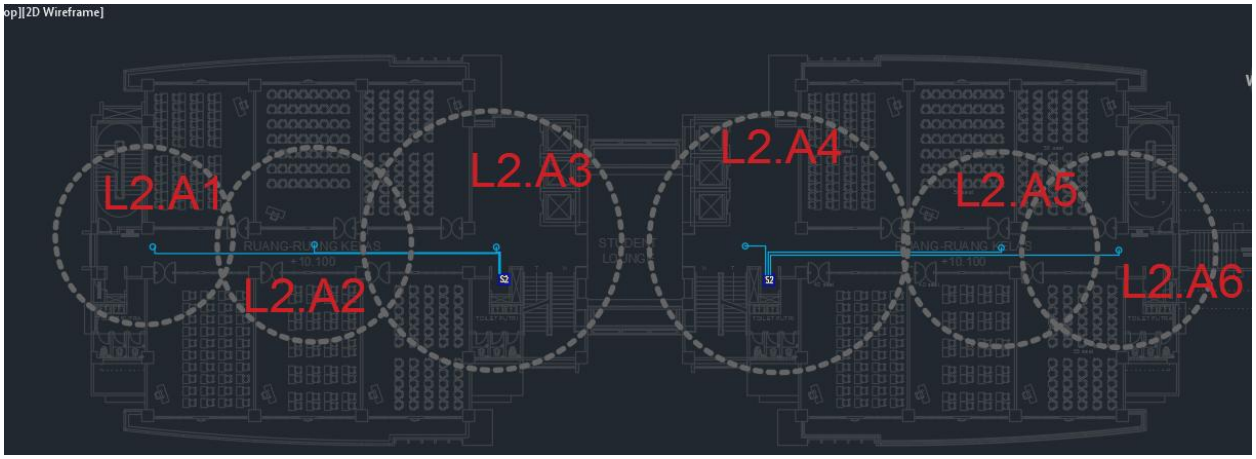
- **Gambar Denah Lantai 2, 3, 4 Menggunkan 1 antena**



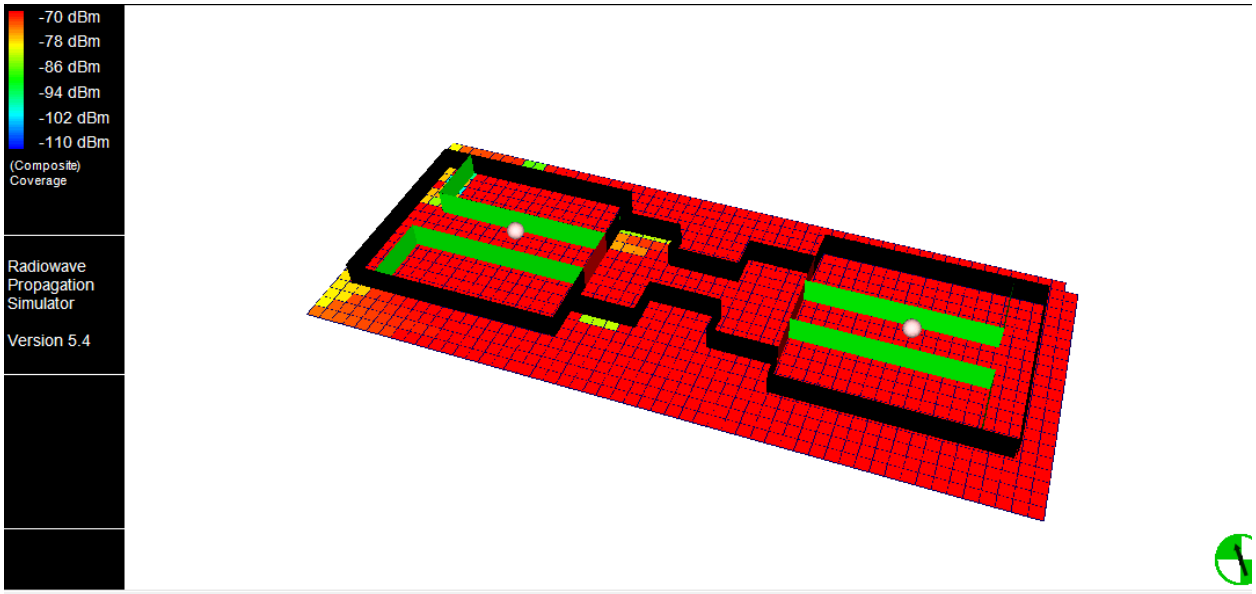
- **Gambar Denah Lantai 2, 3, 4 Menggunkan 6 antena**

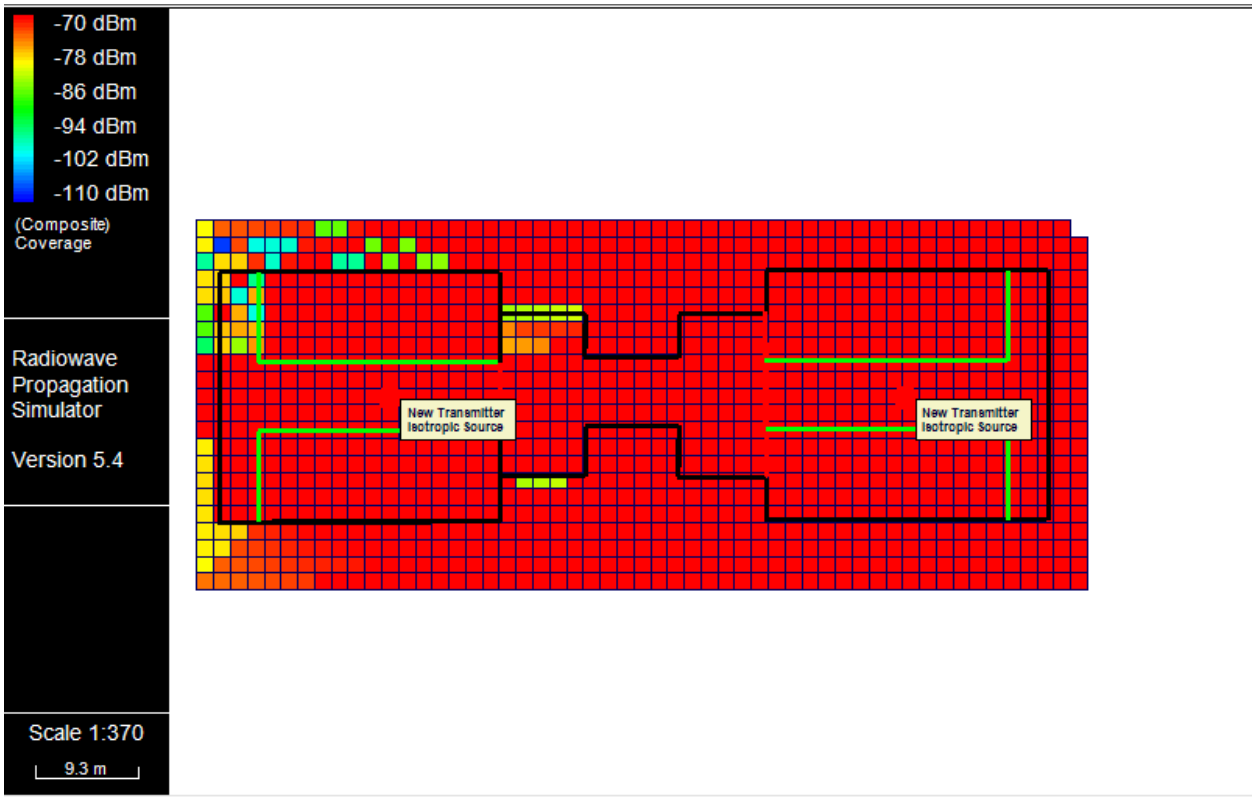


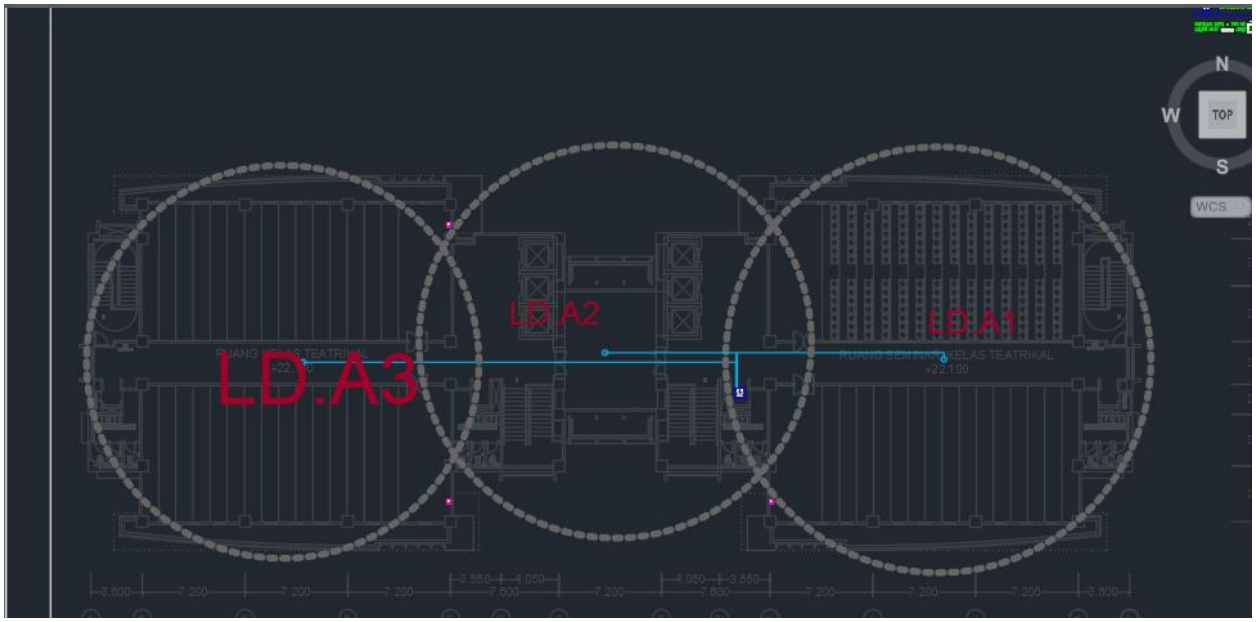
- **DESIGN LANTAI 2, 3, dan 4**

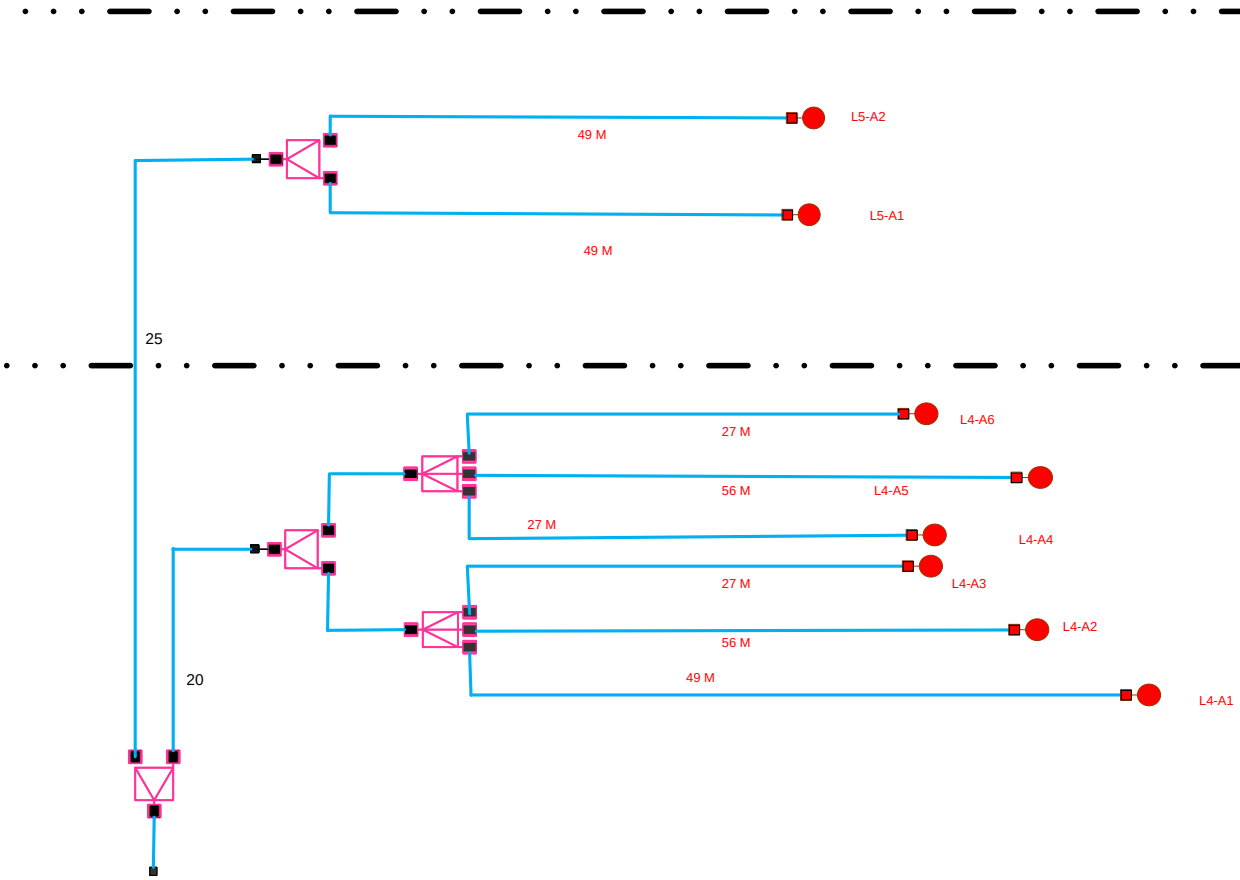


- **Gambar Denah Lantai 5 Menggunkan 2 antena**

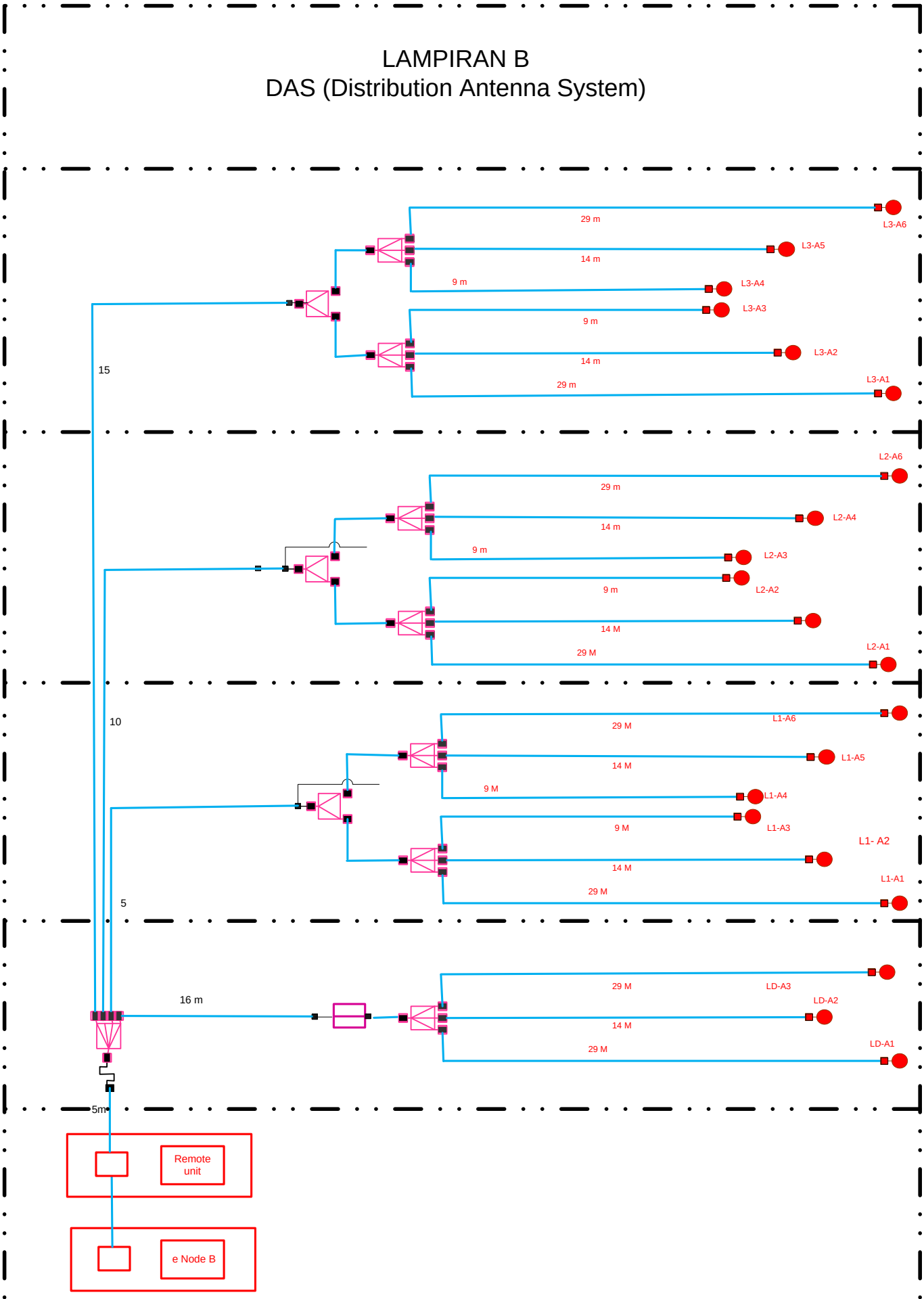





LD.A3
LD.A2
LD.A1
N
W
TOP
S
WCS


L5-A2
49 M
L5-A1
49 M
25
L4-A6
27 M
56 M
L4-A5
27 M
L4-A4
27 M
L4-A3
L4-A2
56 M
20
49 M
L4-A1

LAMPIRAN B
DAS (Distribution Antenna System)



LAMPIRAN C

Perhitungan LinkBudget

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1	Antena	LF 1		L Spliter		L conector		LF 2		L Spliter		L conector		LF 3		L Spliter		L conector		L total	BTS output	antena indoor	EIRP
2		LF	Panjang (m)	jumlah	Los	Jumlah	los	LF	Panjang (m)	jumlah	Los	Jumlah	los	LF	Panjang (m)	jumlah	Los	Jumlah	los				
3	LD - A1	10.15	49	3	0.3	1	0.5	5.6	16	3	0.3	1	0.5	1.75	5	3	0.3	1	0.5	19.9	43	2	25.1
4	LD - A2	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
5	LD - A3	10.15	49	3	0.3	1	0.5	5.6	16	3	0.3	1	0.5	1.75	5	3	0.3	1	0.5	19.9	43	2	25.1
6	L1 - A1	10.15	29	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	22.6	43	2	22.4
7	L1 - A2	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
8	L1 - A3	3.15	9	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	15.6	43	2	29.4
9	L1 - A4	3.15	9	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	15.6	43	2	29.4
10	L1 - A5	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
11	L1 - A6	10.15	29	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	22.6	43	2	22.4
12	L2 - A1	10.15	29	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	22.6	43	2	22.4
13	L2 - A2	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
14	L2 - A3	3.15	9	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	15.6	43	2	29.4
15	L2 - A4	3.15	9	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	15.6	43	2	29.4
16	L2 - A5	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
17	L2 - A6	10.15	29	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	22.6	43	2	22.4
18	L3 - A1	10.15	29	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	22.6	43	2	22.4
19	L3 - A2	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
20	L3 - A3	3.15	9	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	15.6	43	2	29.4
21	L3 - A4	3.15	9	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	15.6	43	2	29.4
22	L3 - A5	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
23	L3 - A6	10.15	29	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	22.6	43	2	22.4
24	L4 - A1	10.15	29	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	22.6	43	2	22.4
25	L4 - A2	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
26	L4 - A3	3.15	9	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	15.6	43	2	29.4
27	L4 - A4	10.15	9	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	22.6	43	2	22.4
28	L4 - A5	4.9	14	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	17.35	43	2	27.65
29	L4 - A6	3.15	29	4	1.2	1	0.5	5.6	16	4	1.2	1	0.5	1.75	5	4	1.2	1	0.5	15.6	43	2	29.4
30	L5 - A1	10.15	49	3	0.3	1	0.5	5.6	35	3	0.3	1	0.5	1.75	5	3	0.3	1	0.5	19.9	43	2	25.1
31	L5 - A2	10.15	49	3	0.3	1	0.5	5.6	27	3	0.3	1	0.5	1.75	5	3	0.3	1	0.5	19.9	43	2	25.1

- **CONTOH PERHITUNGAN RADIUS CELL**

  ✓ untuk antenna L1-A2

$$20 \log d = EIRP - P_{rx} - \left(\sum_{i=1}^{M} k_{wi} L_{wi} + k_f^{\left[\frac{(k_f+2)}{(k_f-1)} - 0.46\right]} L_f \right)$$

$$20 \log d = 27.65 - 80 - (92.3)$$

$$20 \log d = -144.65$$

$$d = 5.86 \ meter$$

Jadi distance/ jari- jari untuk antenna L1-A1 sebesar 5.86 meter

✓ untuk antenna L1-A3

$$20 \log d = EIRP - P_{rx} - \left(\sum_{i=1}^{M} k_{wi} L_{wi} + k_f^{\left[\frac{(k_f+2)}{(k_f-1)} - 0.46\right]} L_f \right)$$

$$20 \log d = 29.4 - 80 - 92.3$$

$$20 \log d = -142.9$$

$$d = 7.16 \ meter$$

Jadi distance/ jari- jari untuk antenna L1-A3 sebesar 7.16 meter

Antena	EIRP	d
LD - A1	25.1	4.35
LD - A2	27.65	5.8
LD - A3	25.1	4.35
L1 - A1	22.4	3.19
L1 - A2	27.65	5.8
L1 - A3	29.4	7.14
L1 - A4	29.4	7.14
L1 - A5	27.65	5.8
L1 - A6	22.4	3.19
L2 - A1	22.4	3.19
L2 - A2	27.65	5.8
L2 - A3	29.4	7.14
L2 - A4	29.4	7.14
L2 - A5	27.65	5.8
L2 - A6	22.4	3.19
L3 - A1	22.4	5.8
L3 - A2	27.65	5.8
L3 - A3	29.4	7.14
L3 - A4	29.4	7.14
L3 - A5	27.65	5.8
L3 - A6	22.4	3.19
L4 - A1	22.4	3.19
L4 - A2	27.65	5.8
L4 - A3	29.4	7.14
L4 - A4	22.4	3.19
L4 - A5	27.65	5.8
L4 - A6	29.4	7.14
L5 - A1	25.1	4.35
L5 - A2	25.1	4.35

LAMPIRAN D

SITE SURVEY

- **AREA PERANCANGAN PADA RUANG KELAS (LD)**

- **AREA PERANCANGAN PADA RUANG DEKANAT (L1)**

- **JENIS MATERIAL *PLASTER INNER WALL* DAN *GLASS***