

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tantangan dalam Teknologi 5G	1
Gambar 2. 1 Komponen Antena Mikrostrip	6
Gambar 2. 2 Antena Mikrostrip	6
Gambar 2. 3 Bentuk <i>Patch</i> Antena	7
Gambar 2. 4 Bentuk <i>Patch Rectangular</i>	8
Gambar 2. 5 Teknik Pencatuan	9
Gambar 2. 6 Jenis Antena <i>Array</i>	11
Gambar 2. 7 Arsitektur MIMO	11
Gambar 3. 1 <i>Massive</i> MIMO 108 Elemen	16
Gambar 3. 2 Tampak Muka Antena <i>Massive</i> MIMO Secara 3D	17
Gambar 3. 3 Susunan <i>Feed</i> dan <i>Patch</i> Antena <i>Massive</i> MIMO Secara 3D.....	17
Gambar 3. 4 Diagram Alir Perancangan	18
Gambar 3. 5 Catuan yang Digunakan	20
Gambar 3. 6 Contoh Pemasangan Konektor pada Catuan	20
Gambar 3. 7 Konektor	20
Gambar 3. 8 Desain Antena <i>Massive</i> MIMO	23
Gambar 3. 9 Desain <i>Feed</i> Antena <i>Massive</i> MIMO	24
Gambar 3. 10 Desain Antena 3,5 GHz <i>Single Patch</i>	25
Gambar 3. 11 Desain <i>Feed</i> Antena 3,5 GHz <i>Single Patch</i>	25
Gambar 3. 12 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 3,5 GHz <i>Single Patch</i> Sebelum Optimasi.....	26
Gambar 3. 13 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 3,5 GHz <i>Single Patch</i> Setelah Optimasi	26
Gambar 3. 14 Pola Radiasi <i>Unidirectional</i> Antena 3,5 GHz <i>Single Patch</i>	27
Gambar 3. 15 Desain Antena 3,5 GHz <i>Array</i> 1x2.....	28
Gambar 3. 16 Desain <i>Feed</i> Antena 3,5 GHz <i>Array</i> 1x2.....	28
Gambar 3. 17 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 3,5 GHz <i>Array</i> 1x2 Sebelum Optimasi	29

Gambar 3. 18 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 3,5 GHz <i>Array</i> 1x2 Setelah Optimasi	29
Gambar 3. 19 Pola Radiasi <i>Unidirectional</i> Antena 3,5 GHz <i>Array</i> 1x2	30
Gambar 3. 20 Desain Antena 3,5 GHz MIMO.....	31
Gambar 3. 21 Desain <i>Feed</i> Antena 3,5 GHz MIMO.....	32
Gambar 3. 22 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 3,5 GHz MIMO	32
Gambar 3. 23 Grafik Pola Radiasi <i>Unidirectional</i> Antena 3,5 GHz MIMO (a) Antena Pertama, (b) Antena Kedua, (c) Antena Ketiga	33
Gambar 3. 24 Desain Antena 26 GHz <i>Single Patch</i>	34
Gambar 3. 25 Desain <i>Feed</i> Antena 26 GHz <i>Single Patch</i> Dengan Konektor	34
Gambar 3. 26 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 26 GHz <i>Single Patch</i> Sebelum Optimasi	35
Gambar 3. 27 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 26 GHz <i>Single Patch</i> Setelah Optimasi	35
Gambar 3. 28 Pola Radiasi <i>Unidirectional</i> Antena 3,5 GHz <i>Single Patch</i>	36
Gambar 3. 29 Desain Antena 26 GHz <i>Array</i> 1x2.....	37
Gambar 3. 30 Desain <i>Feed</i> Antena 26 GHz <i>Array</i> 1x2.....	37
Gambar 3. 31 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 26 GHz <i>Array</i> 1x2 Sebelum Optimasi	38
Gambar 3. 32 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 26 GHz <i>Array</i> 1x2 Setelah Optimasi.....	38
Gambar 3. 33 Pola Radiasi <i>Unidirectional</i> Antena 26 GHz <i>Array</i> 1x2	39
Gambar 3. 34 Desain Antena 26 GHz MIMO.....	40
Gambar 3. 35 Desain <i>Feed</i> Antena 26 GHz MIMO.....	41
Gambar 3. 36 Grafik <i>S-parameter</i> Antena 26 GHz MIMO	41
Gambar 3. 37 Grafik Pola Radiasi <i>Unidirectional</i> Antena 26 GHz MIMO (a) Antena Pertama, (b) Antena Kedua	42
Gambar 3. 38 Desain Antena <i>Dualband</i> Satu <i>Cluster</i>	43
Gambar 3. 39 Desain <i>Feed</i> <i>Dualband</i> Satu <i>Cluster</i>	44
Gambar 3. 40 Grafik <i>S-parameter</i> Frekuensi 3,5 GHz Antena <i>Dualband</i> Satu <i>Cluster</i>	44
Gambar 3. 41 Grafik <i>S-parameter</i> Frekuensi 26 GHz Antena <i>Dualband</i> Satu <i>Cluster</i>	45

Gambar 3. 38 Desain Antena <i>Dualband Massive MIMO</i>	46
Gambar 3. 39 Desain <i>Feed Dualband Satu Cluster</i>	46
Gambar 3. 40 Grafik <i>S-parameter</i> Frekuensi 3,5 GHz Antena <i>Dualband Massive MIMO</i>	47
Gambar 3. 41 Grafik <i>S-parameter</i> Frekuensi 26 GHz Antena <i>Dualband Massive MIMO</i>	47
Gambar 4. 1 Desain Antena <i>Dualband Massive MIMO</i>	49
Gambar 4. 2 Susunan Antena <i>Massive MIMO</i>	49
Gambar 4. 3 Susunan Antena 3,5 GHz.....	50
Gambar 4. 4 Susunan Antena 26 GHz.....	51
Gambar 4. 5 <i>Mutual Coupling</i> Hasil Simulasi Satu <i>Cluster</i> Sebelum Penambahan <i>Patch</i> Frekuensi 26 GHz.....	57
Gambar 4. 6 <i>Mutual Coupling</i> Hasil Simulasi Satu <i>Cluster</i> Setelah Penambahan <i>Patch</i> Frekuensi 26 GHz.....	57
Gambar 4. 7 Koefisien Korelasi Satu <i>Cluster</i> Sebelum Penambahan <i>Patch</i> Frekuensi 26 GHz	58
Gambar 4. 8 Koefisien Korelasi Satu <i>Cluster</i> Setelah Penambahan <i>Patch</i> Frekuensi 26 GHz	58
Gambar 4. 9 Koefisien Korelasi <i>Massive MIMO</i> Frekuensi 3,5 GHz	59
Gambar 4. 10 Koefisien Korelasi <i>Massive MIMO</i> Frekuensi 26 GHz	59