

Filter Gelombang Mikro (2)

TTG4D3 – Rekayasa Gelombang Mikro

Oleh

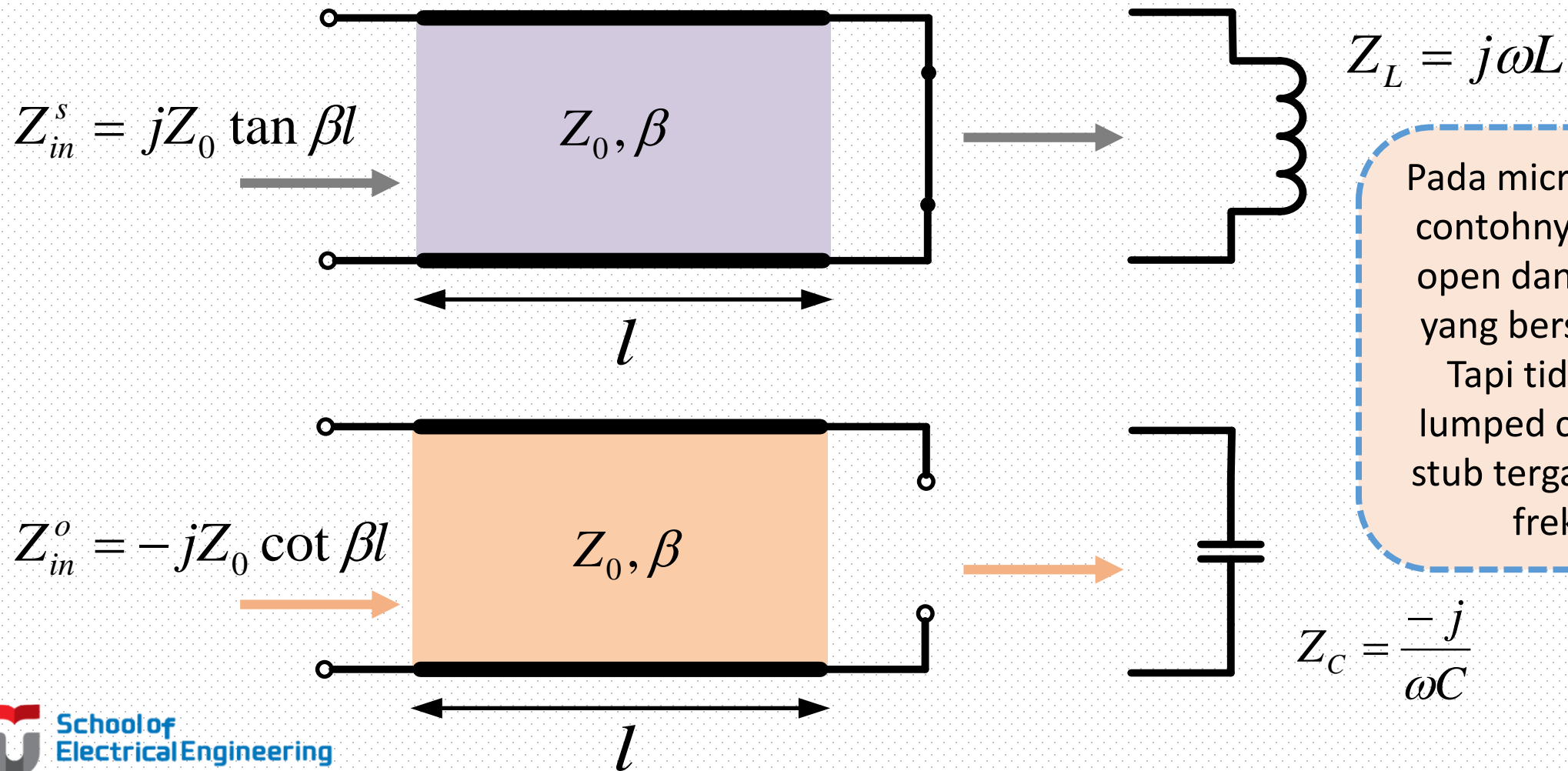
Budi Syihabuddin – Erfansyah Ali



Outline

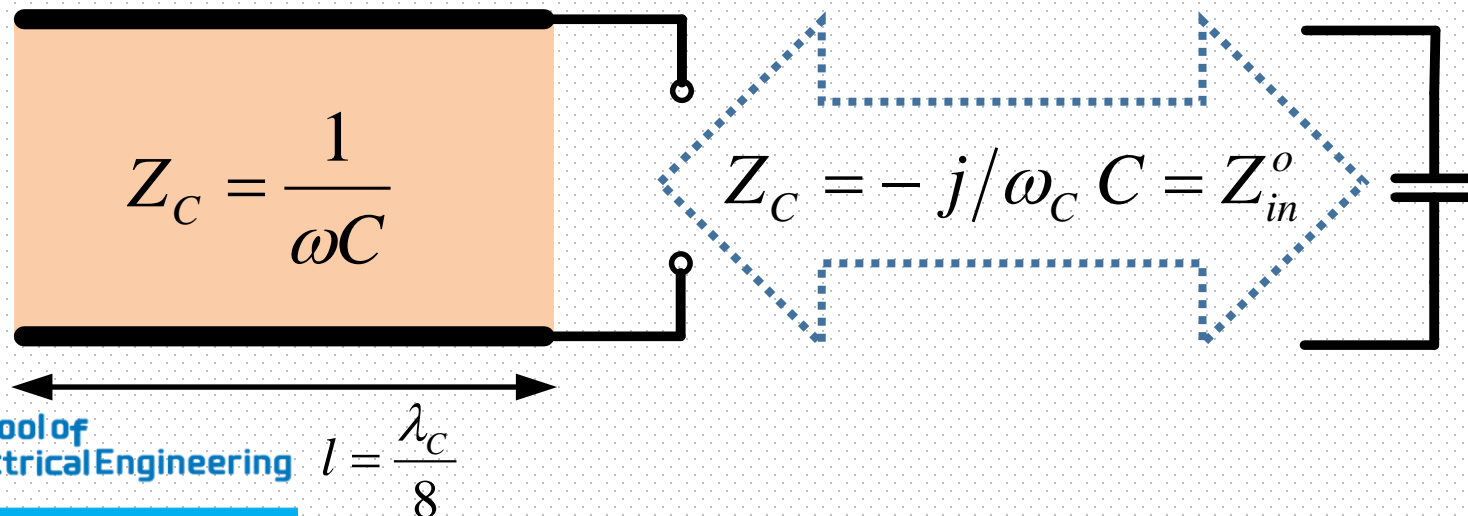
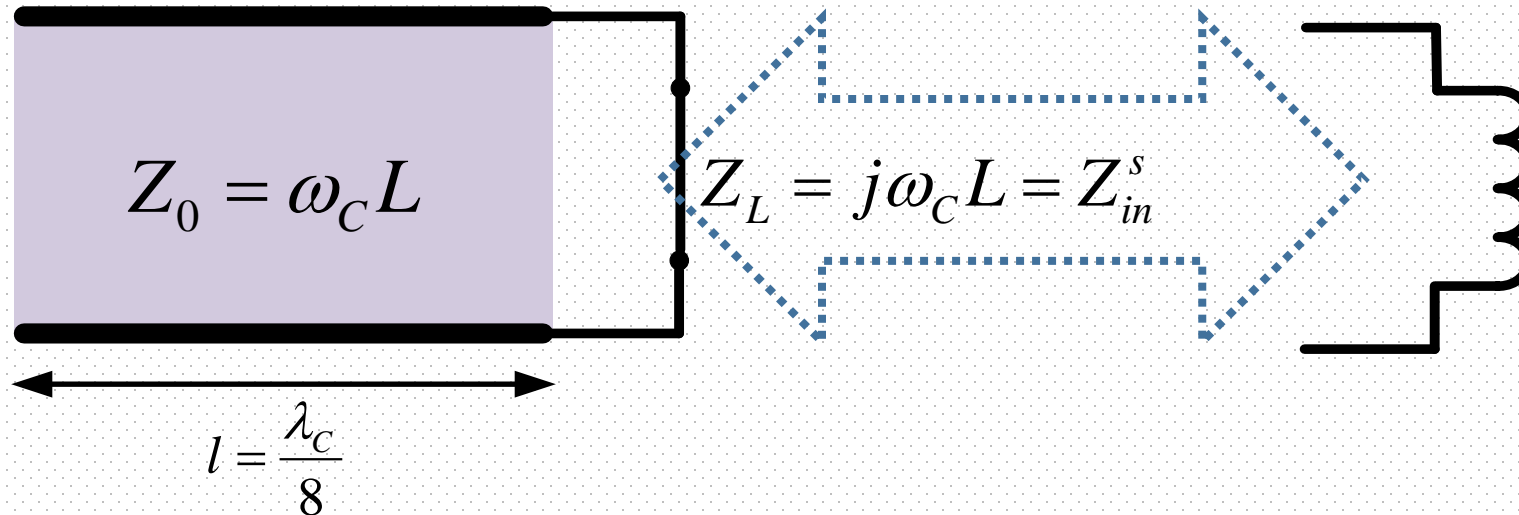
- Richards Transform
- Kurroda's Identities
- Contoh Perancangan Microwave Filter

Richards Transformation (1)



Pada microwave filter, contohnya pada stub open dan stub short, yang bersifat reaktif. Tapi tidak seperti lumped circuit, pada stub tergantung pada frekuensi

Richards Transformation (2)



INGAT :

Richard transformation bukan sebagai pengganti dari lumped element, dan stub juga tidak berperilaku seperti induktor dan kapasitor. Nilai impedansinya bernilai sama hanya pada 1 frekuensi.

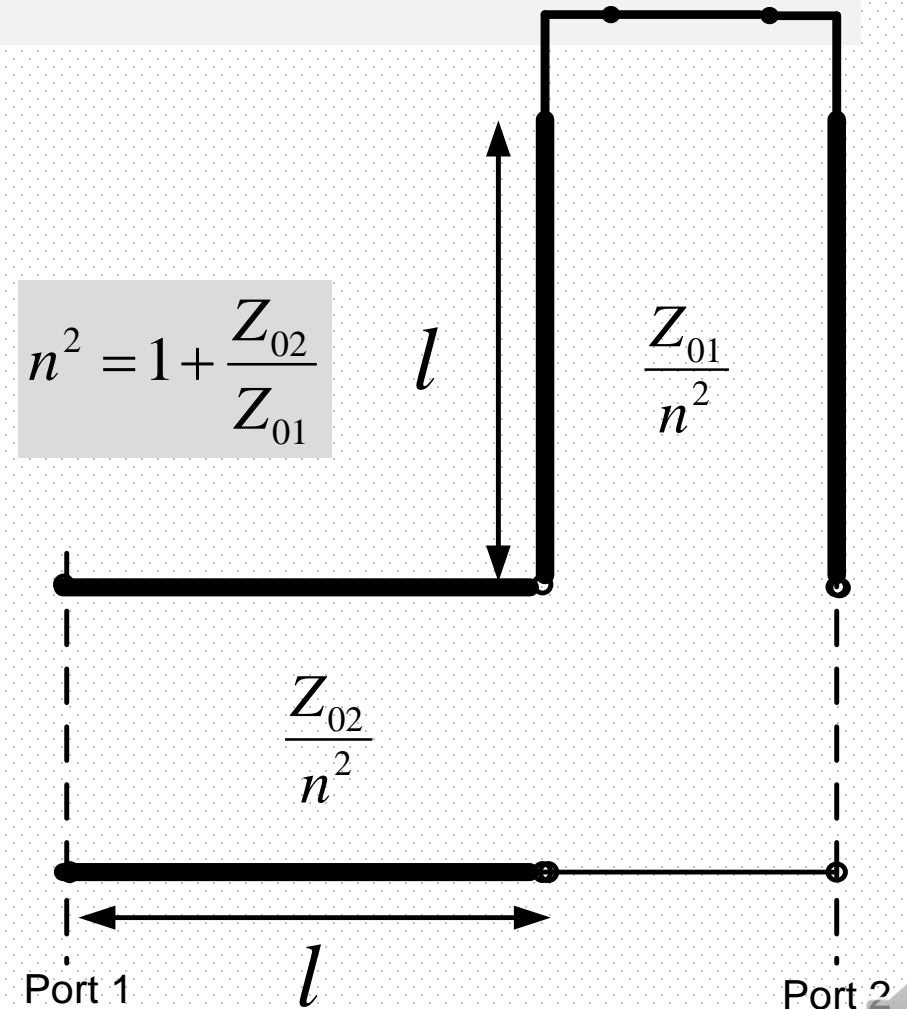
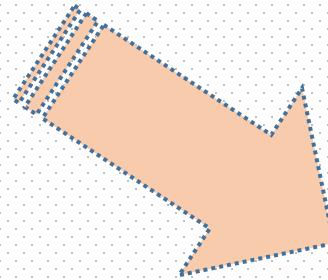
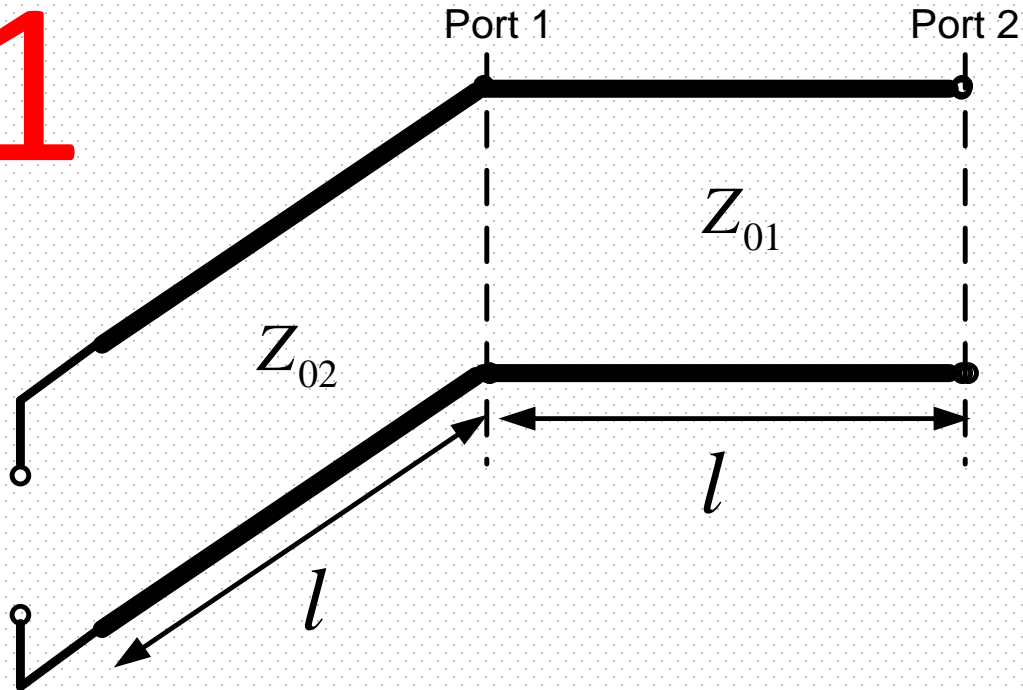


Kurroda's Identities (1)

- Fungsi
 - Memisahkan stub saluran transmisi
 - Mengubah stub seri menjadi stub paralel
 - Mengubah impedansi karakteristik menjadi lebih mudah direalisasikan

Kurroda's Identities (2)

1

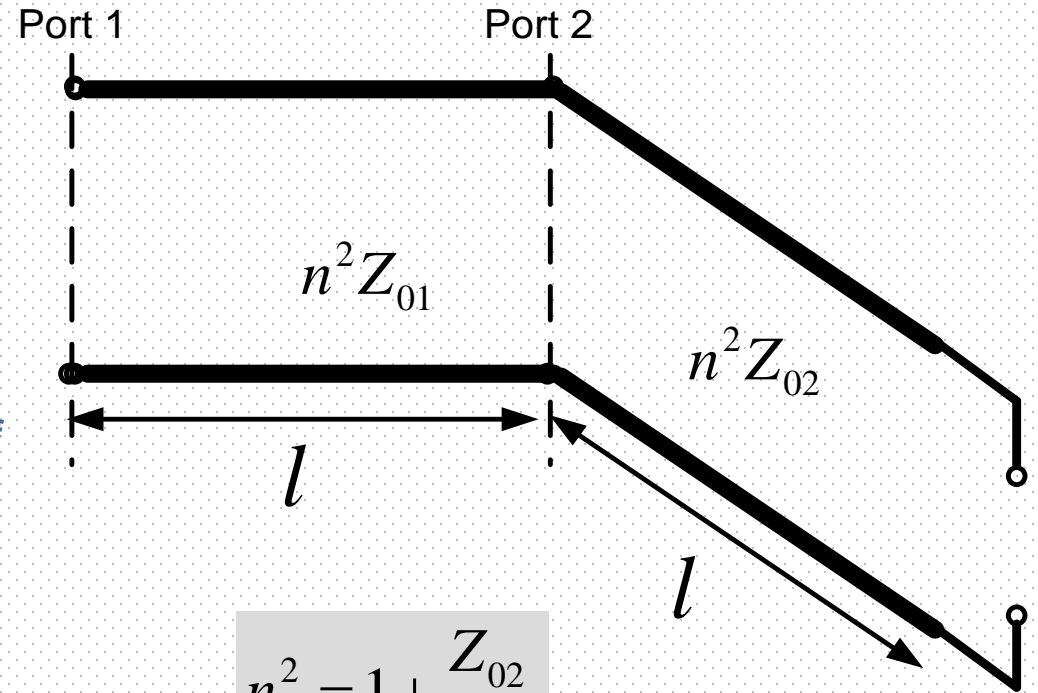
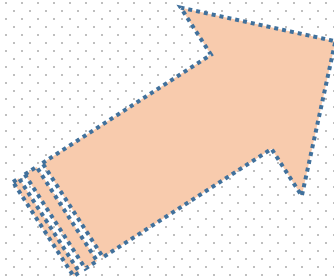
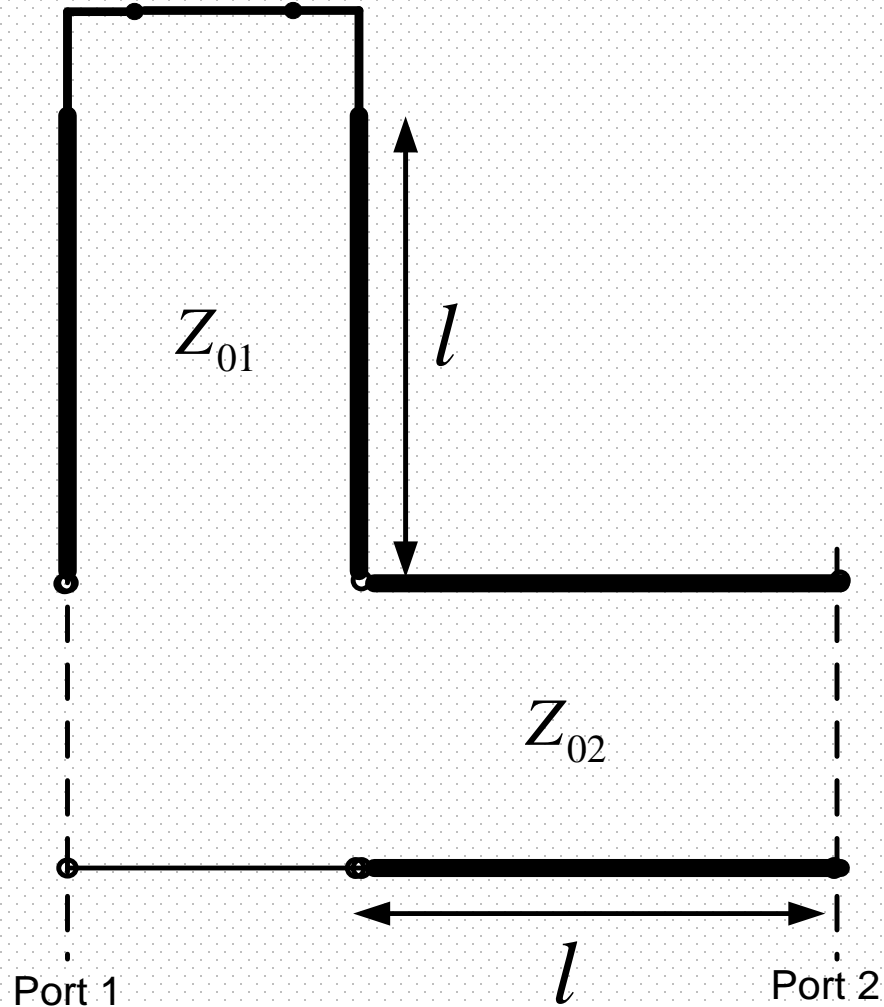


- Transformasi ini tidak merubah karakteristik dari rangkaian saluran
- Panjang saluran dan stub identik, tapi impedansi berbeda



Kurroda's Identities (3)

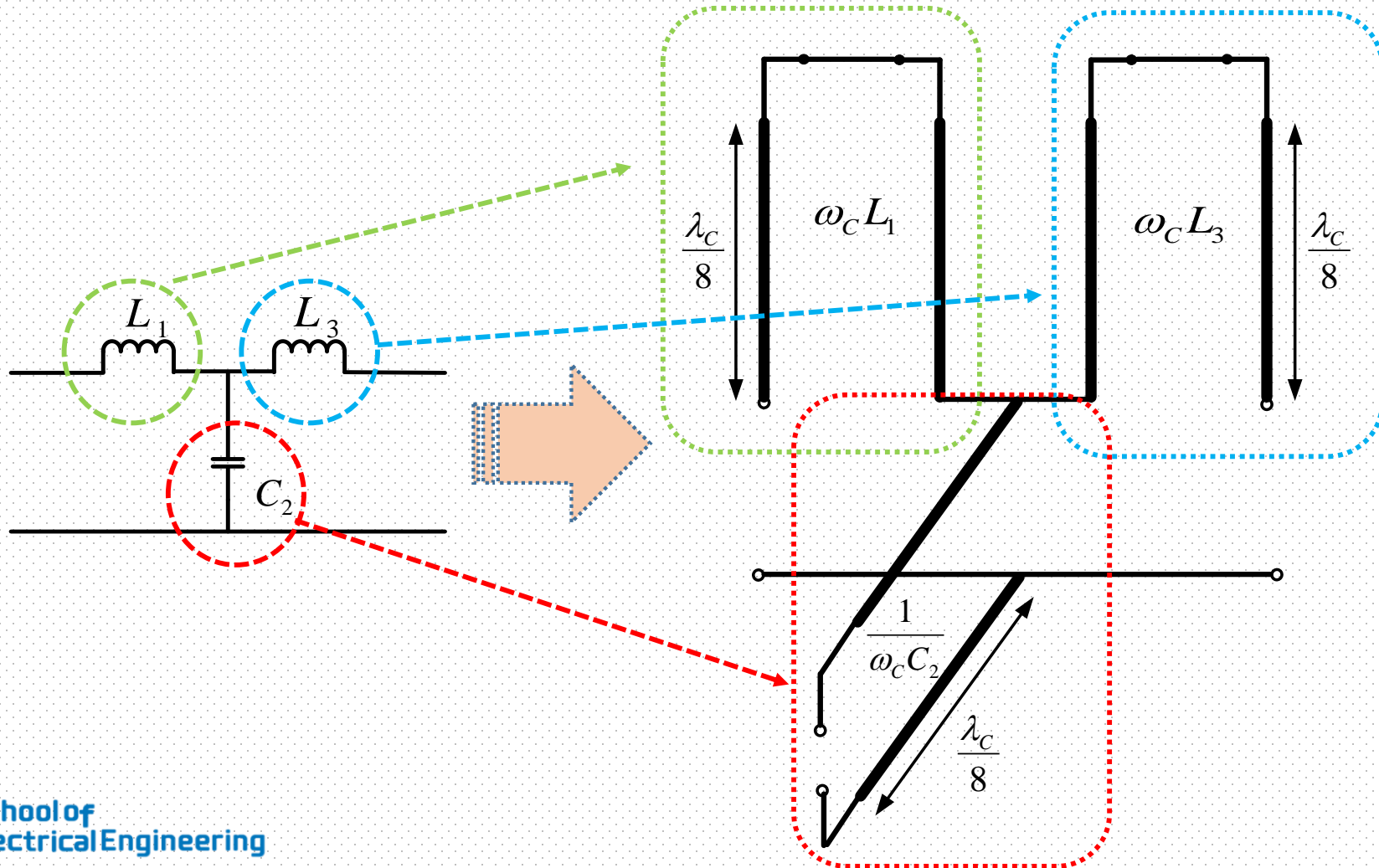
2



$$n^2 = 1 + \frac{Z_{02}}{Z_{01}}$$



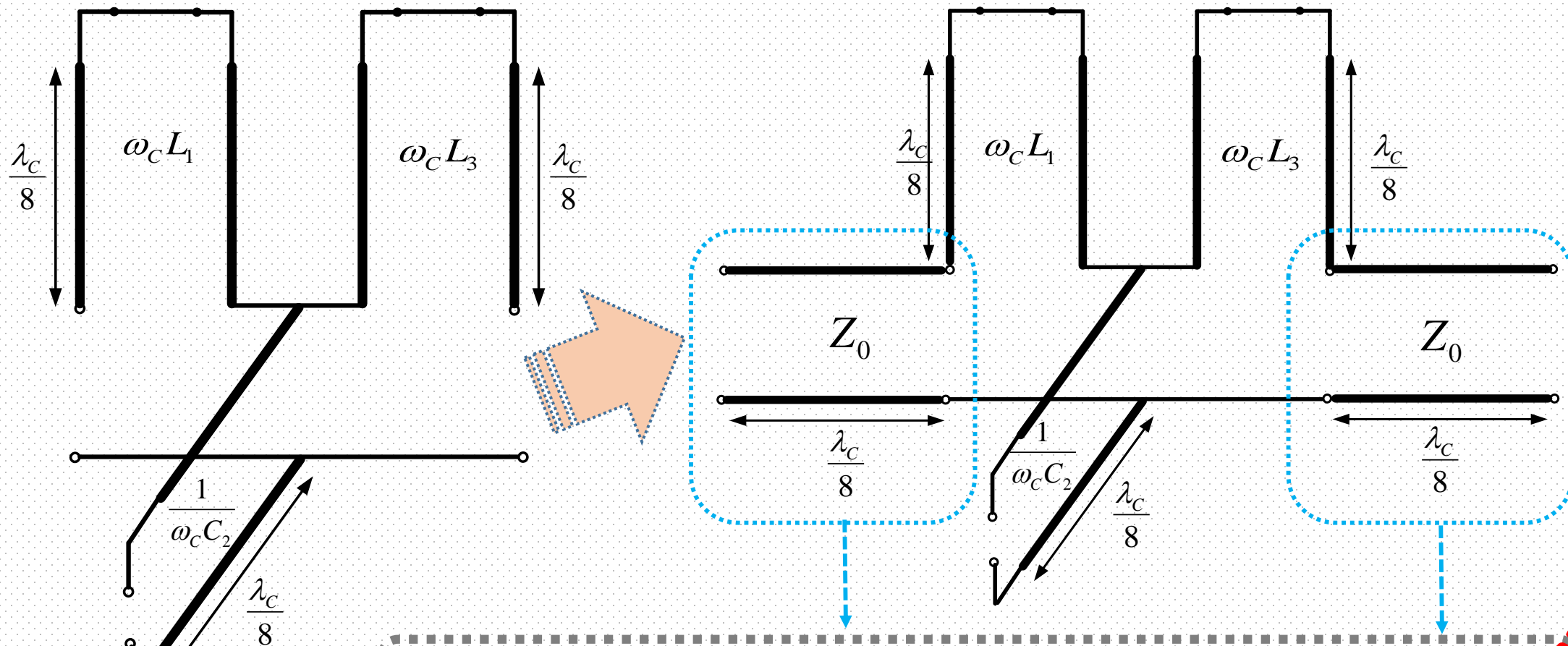
Konversi Lumped Circuit (Prototype) ke Model Saluran Transmisi (1)



Perancangan saluran Seri/Paralel atau Short/Open Circuit tergantung dari kemudahan realisasi dari Saluran Transmisi yang akan digunakan



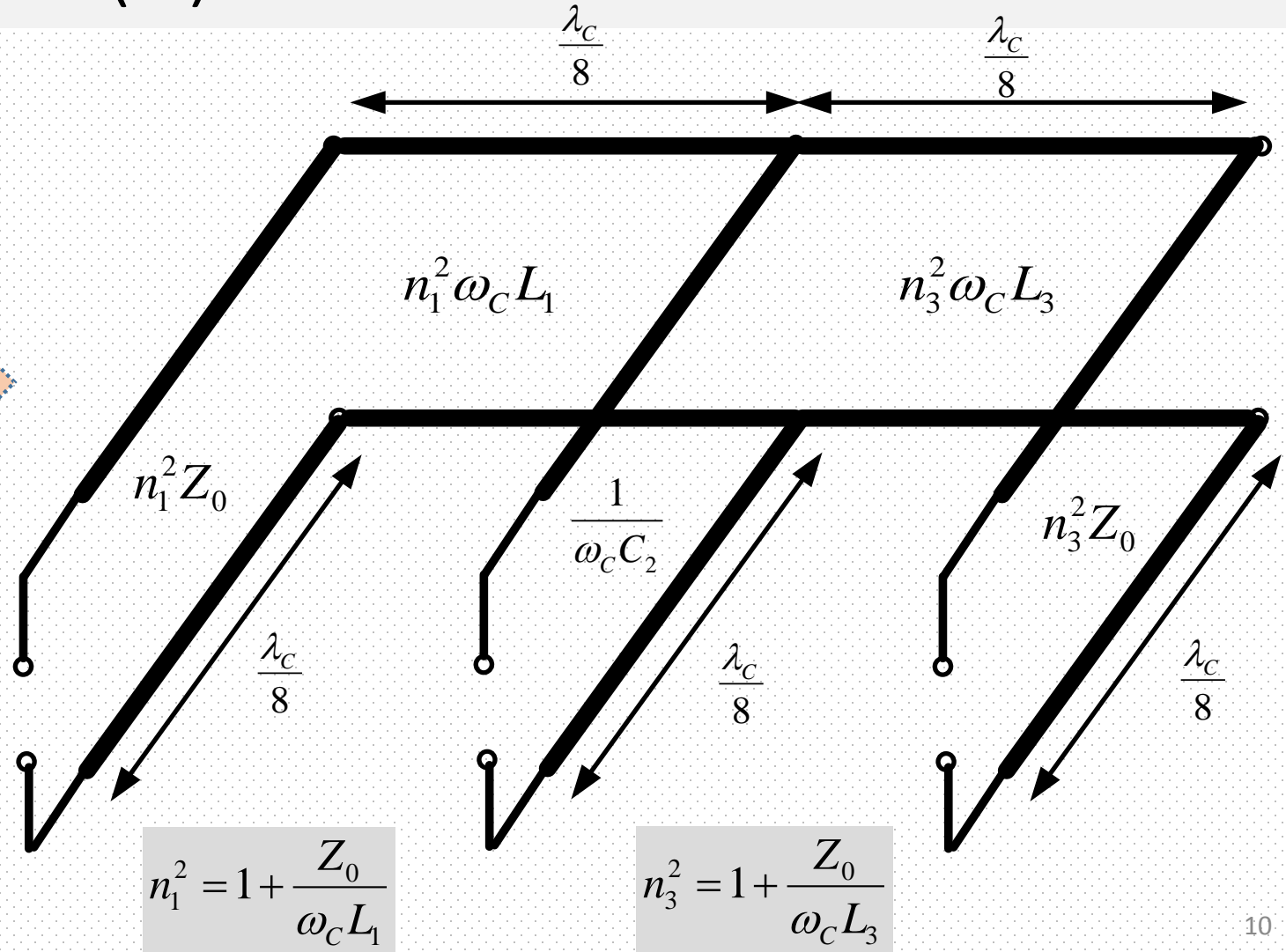
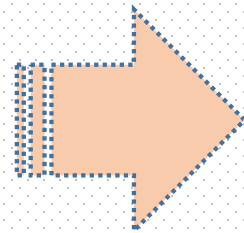
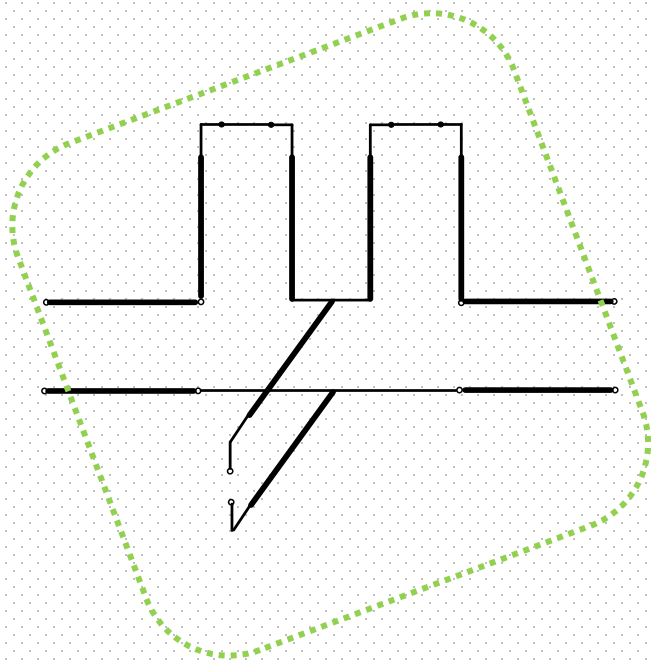
Konversi Lumped Circuit (Prototype) ke Model Saluran Transmisi (2)



Penambahan ini hanya mengubah fasa (pergeseran fasa) tp tidak faktor transmisi dan refleksi.



Konversi Lumped Circuit (Prototype) ke Model Saluran Transmisi (3)



$$n_1^2 = 1 + \frac{Z_0}{\omega_c L_1}$$

$$n_3^2 = 1 + \frac{Z_0}{\omega_c L_3}$$

Contoh (2)

- Rancanglah Filter yang meloloskan frekuensi rendah menggunakan saluran microstrip dengan spesifikasi:
 - Frekuensi cut off = 4 GHz
 - Orde 3
 - Impedansi 50 Ohm
 - Ripple 3 dB

[pozar, microwave engineering]



Penyelesaian (1)

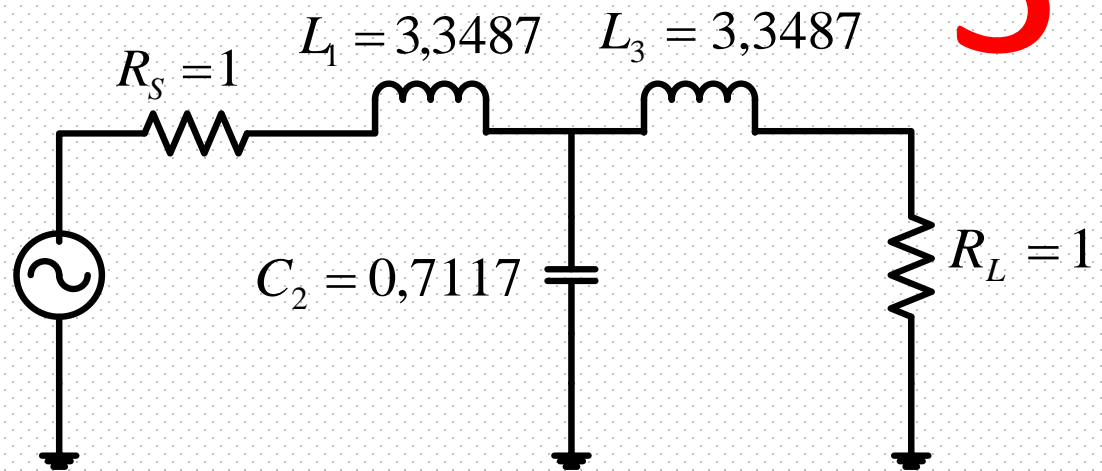
1 Spesifikasi :

- Frekuensi cut off = 4 GHz
- Orde 3
- Impedansi 50 Ohm
- Ripple 3 dB

2 Tabel & Grafik

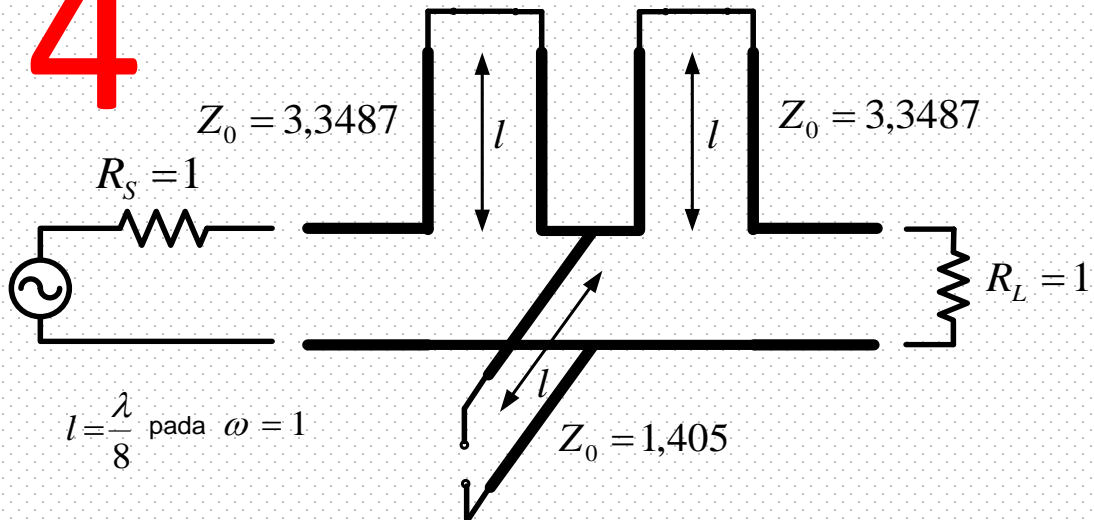
- $L_1 = 3,3487$
- $C_2 = 0,7117$
- $L_3 = 3,3487$
- $R_L = 1$

Prototype

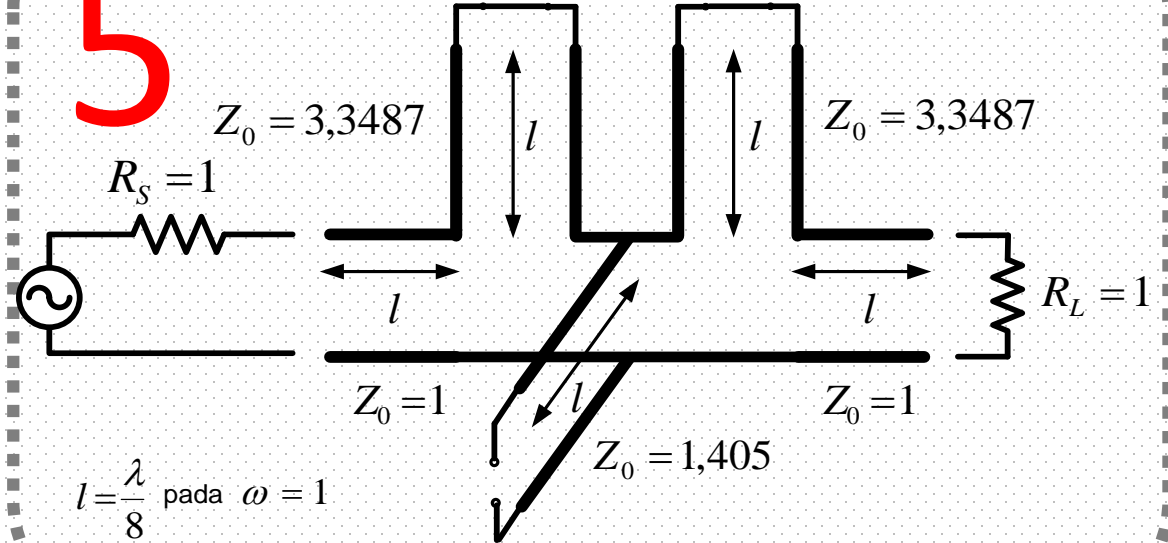


Penyelesaian (2)

4



5



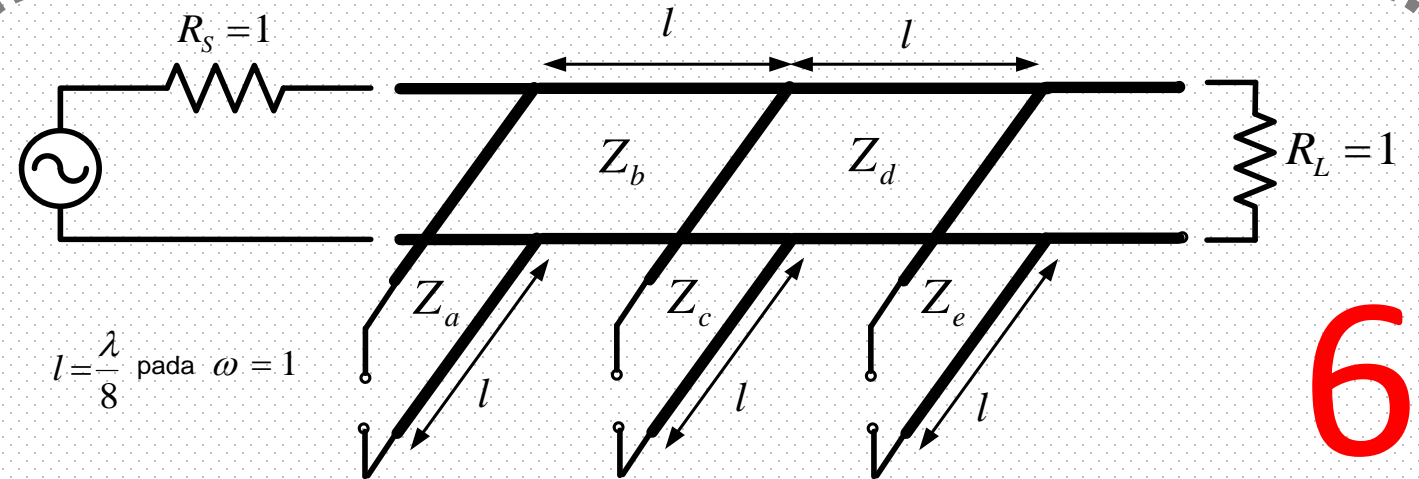
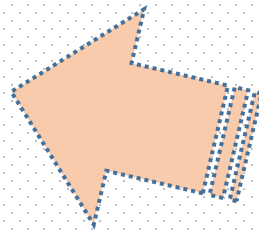
Penyelesaian (3)

Keterangan (1)

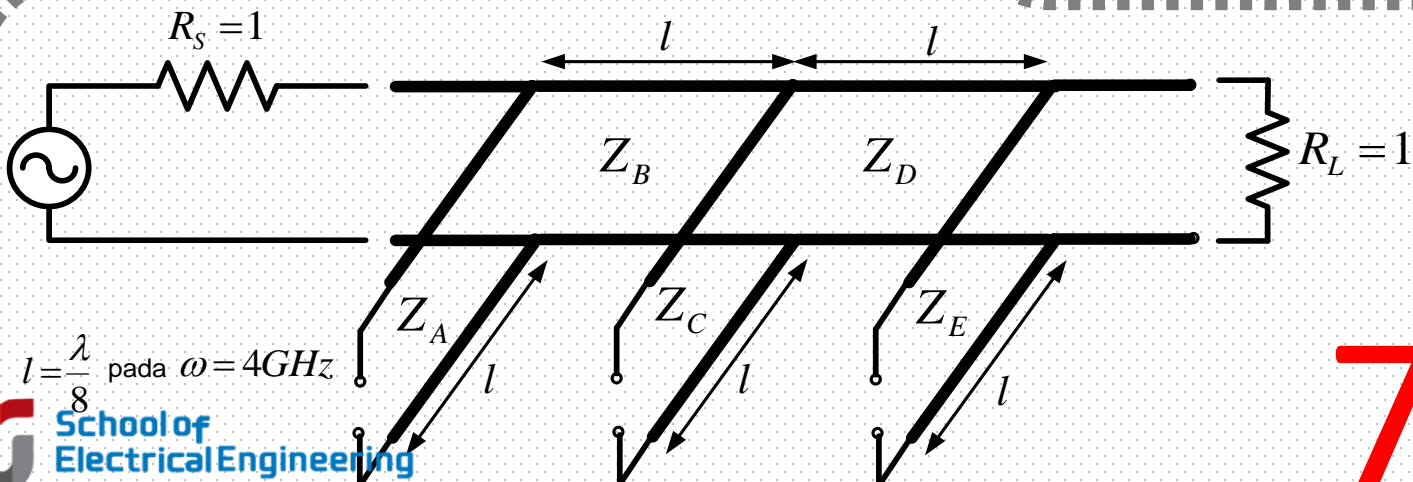
$$Z_a = Z_e = 1,299$$

$$Z_b = Z_d = 4,350$$

$$Z_c = 1,405$$



6



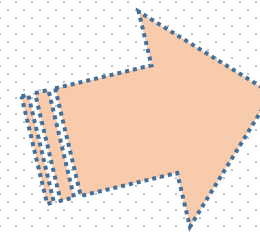
7

Keterangan (2)

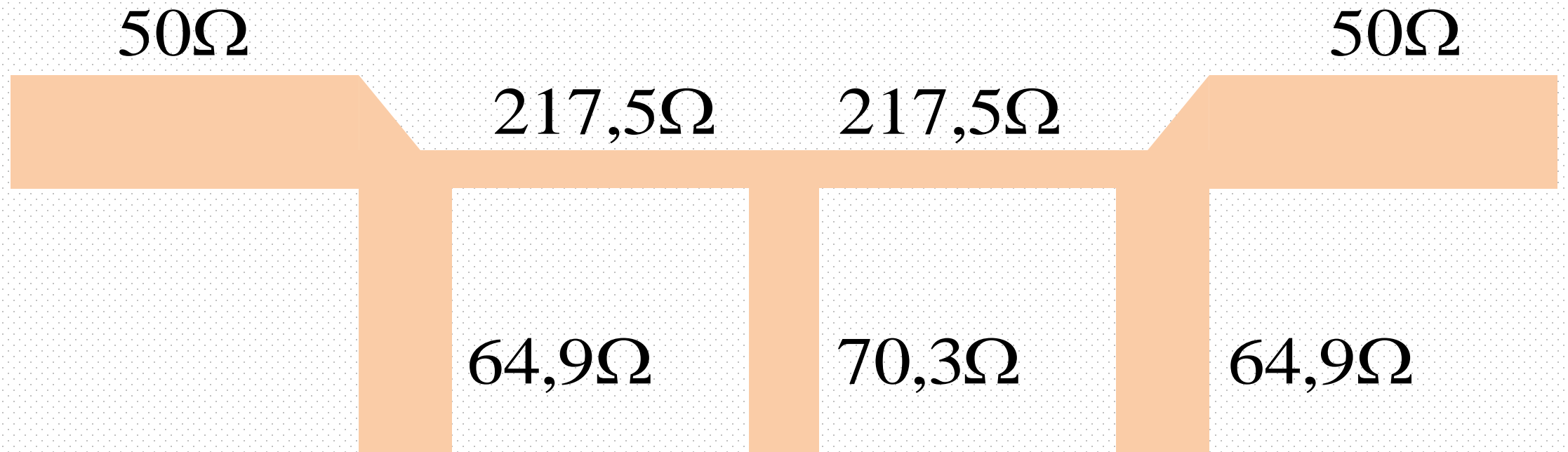
$$Z_a = Z_e = 64,9\Omega$$

$$Z_b = Z_d = 217,5\Omega$$

$$Z_c = 70,3\Omega$$



Penyelesaian (5)



Kesimpulan

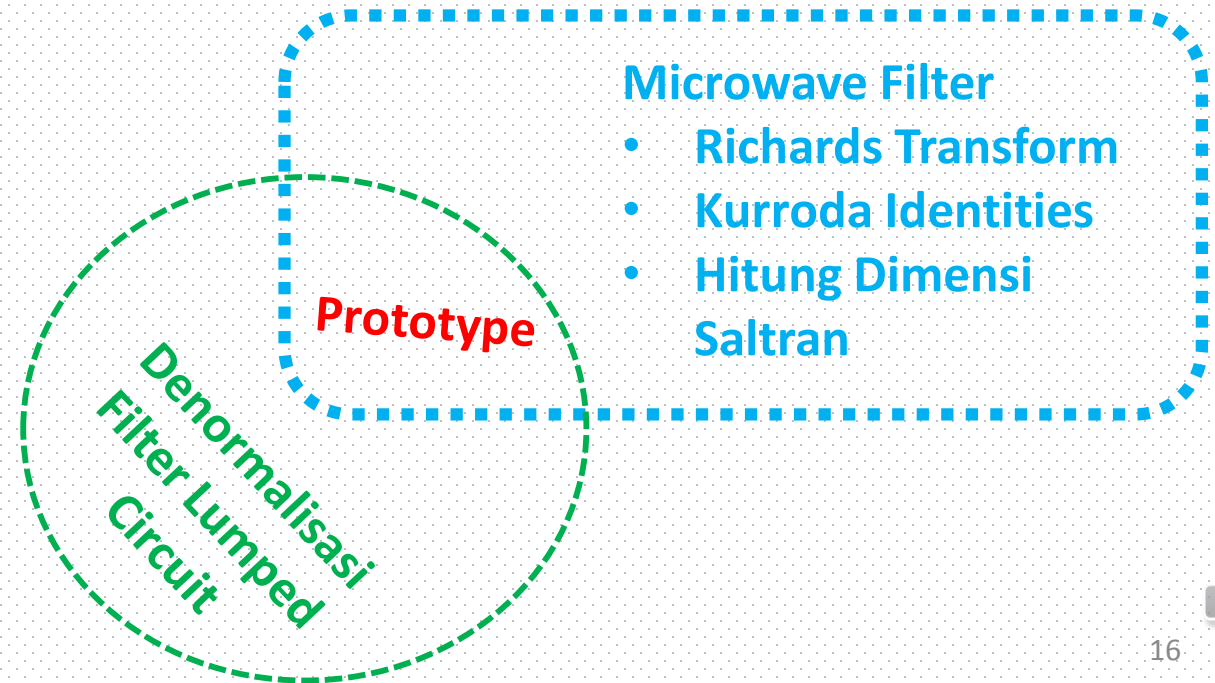
1 Filter digunakan untuk memilih frekuensi dengan lebar pita yang diinginkan

4 Sifat kapasitif / induktif dapat diperoleh dengan OC / SC saluran → Richards Transform

5 Paralel / Seri rangkaian saltran tergantung dari kemudahan proses realisasi → Kurroda Identities

2 Perancangan prototype tergantung dari jenis dan klasifikasi filter yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan

3 Transformasi perancangan HPF/BPF/BSF dilakukan pada tahap prototype LPF



Referensi

- RF Circuit Design 2nd Edition, Chris Bowick.
- Microwave Engineering 3rd Edition, David M. Pozar.

Terima Kasih