

PELATIHAN IMPEDANCE MATCHING CIRCUITS DENGAN APLIKASI SMITH CHART DARI PLAYSTORE ANDROID

**Imelda Uli Vistalina Simanjuntak¹⁾, Lukman Medriavin Silalahi²⁾, Freddy Artadima
Silaban³⁾, Setiyo Budiyanto⁴⁾, Agus Dendi Rochendi⁵⁾**

^{1,2,3,4}Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat

⁵Fisika Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta Timur

email: imelda.simanjuntak@mercubuana.ac.id

Submit : 05/04/2021 | **Accept** : 25/05/2021 | **Publish**: 30/06/2021 |

Abstract

Industry demand for skilled human resources presents a challenge for every school graduate to conduct various competency and skills training. So, the solution to meet industry challenges is a training on the application of science and technology for the community entitled "Introduction to the Raspberry Pi Electronic Components for Students in Kembangan Utara". The final output of this activity is to provide training and counseling on the Raspberry Pi module, in this case the design of a simple Water Irrigation system, using a water level detector as input information that will be processed and processed by the Raspberry Pi. The results of this community service activity were that students were introduced to a mini computer device called the Raspberry Pi and its application.

Keywords: *Tri Dharma, Science Technology, Transmission Line, Impedance Matching Circuit, Community Service*

Abstrak

Salah satu cara penyampaian informasi adalah penggunaan media saluran transmisi. Suatu Komunikasi berjalan dengan baik, menghasilkan saluran transmisi yang berjalan secara maksimal (maximum power transfer) agar penyampaian informasi sukses diterima oleh penerima informasi. Penyesuaian impedansi merupakan suatu proses penyesuaian nilai impedansi input dengan impedansi output agar didapatkan transfer daya maksimum. Sejauh ini, di dalam mata kuliah saluran transmisi ada dua cara dalam menghitung impedansinya, antara lain metode matematika dan grafik smith chart. Proses perhitungan manual memerlukan ketelitian yang tinggi dan tidak efisien waktu, sehingga dibutuhkan suatu bantuan perangkat lunak untuk optimalkan proses belajar. Melalui kegiatan program pengabdian masyarakat ini, dilaksanakan pelatihan perhitungan penyesuaian impedansi dengan aplikasi Smithchart oleh pengembang eric ong yang bisa didapatkan secara gratis melalui playstore android. Dengan rangkaian single double Stub Matching, Transformer Matching (seperempat-gelombang, Binomial, Chebyshev transformer), Stripline dan Microstrip kalkulator.

Kata Kunci: *Tri Dharma, Teknologi Sains, Saluran Transmisi, Impedance Matching Circuit, Pengabdian Kepada Masyarakat*

PENDAHULUAN

Permasalahan utama dari telekomunikasi adalah fenomena menyampaikan informasi dari satu titik ke titik yang lain. Salah satu cara menyampaikan informasi adalah dengan media saluran transmisi. Agar komunikasi berjalan dengan baik maka informasi yang disampaikan melalui saluran transmisi

harus berjalan semaksimal mungkin (maximum power transfer), yang secara umum dapat dikatakan bahwa bila diantara dua media yang berbeda impedansinya dipasang rangkaian penyesuai impedans, maka harga impedansi media satu bila dilihat dari sisi penyesuai impedansi yang dihubungkan

dengan media tersebut sama dengan harga conjugate impedansi media yang lain.

Penyesuaian impedansi atau Impedance matching circuit (IMC) adalah proses penyesuaian nilai impedansi di input dengan impedansi di output agar didapatkan transfer daya maksimum. Dalam sistem pengukuran Radio standar nilai Impedansi biasanya adalah 50Ω . Akan tetapi kebanyakan nilai impedansi ini tidak bisa diatur pada saat pembuatan Antena sehingga dibutuhkan rangkaian lain untuk menstabilkan nilai dari impedansi antena, rangkaian tersebut disebut Rangkaian Balun.

Matching Impedance antenna adalah penyesuaian nilai impedansi pada antena agar antena dapat menerima dan mengirim informasi yang sesuai.

Manfaat dari Matching Impedance ini adalah:

1. Memaksimalkan nilai dari power transfer (Transfer daya Maksimum)
2. Meminimalkan sinyal pantulan dari beban
3. Dengan daya maksimum dan gangguan dari sinyal pantulan yang kecil kemungkinan data diterima dengan utuh semakin besar.

Match impedance line mempunyai kaitan yang erat dengan impedansi karakteristik saluran dan komponen (pelemahan/redaman) yang keduanya ditentukan oleh adanya komponen R, L, C dan G dalam saluran. Pada saluran tanpa rugi-rugi tidak mengandung komponen α .

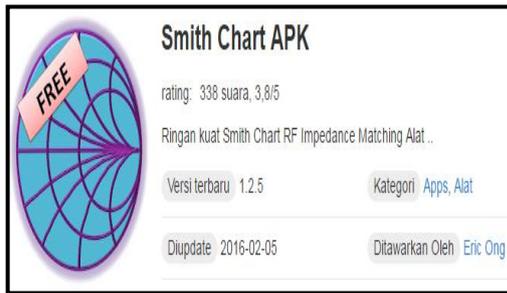
Adanya komponen α ini mempengaruhi analisis penyesuaian impedansi karena itu dalam analisis penyesuaian impedansi dibagi menjadi dua yaitu:

1. Penyesuaian impedansi untuk saluran tanpa rugi-rugi.
2. Penyesuaian impedansi untuk saluran rugi-rugi

Adapun metode yang dapat dilakukan dan yang akan dibahas dalam penyesuaian impedansi adalah trafo single stub, double stub, transformator dan lain-lain. Sejauh ini, dalam mata kuliah saluran transmisi ada dua cara dalam menghitung impedansinya, yaitu dengan metode matematika dan menggunakan grafik smith chart manual. Dikarenakan proses perhitungan manual, sehingga membutuhkan ketelitian yang tinggi dan dalam waktu yang tidak sebentar dalam pengerjaannya. Sehingga dibutuhkan bantuan perangkat lunak untuk memaksimalkan proses belajar.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka didapatkan permasalahan pada mitra, yaitu diperlukannya alat bantu ajar perangkat lunak dalam mata kuliah saluran transmisi untuk menghitung match impedance, melalui kegiatan program pengabdian masyarakat ini akan dilaksanakan pelatihan perhitungan matching impedance dengan aplikasi Smithchart oleh pengembang eric ong yang bisa didapatkan secara gratis melalui playstore android.

Gambar 1 menunjukkan tampilan aplikasi Android yang bisa langsung didapatkan oleh peserta pelatihan dengan membuka kata kunci "smith chart" dari playstore icon berikut ini. Penyesuaian impedansi bisa menghitung dengan konsidi rangkaian : single double Stub Matching, Transformer Matching (seperempat-gelombang, Binomial, Chebyshev transformer), Stripline dan Microstrip kalkulator. Penyesuaian impedansi bisa menghitung dengan konsidi rangkaian : single double Stub Matching, Transformer Matching (seperempat-gelombang, Binomial, Chebyshev transformer), Stripline dan Microstrip kalkulator.



Gambar 1. Aplikasi “Smith Chart” di playstore android

Mitra dalam program pengabdian kepada masyarakat ini adalah masyarakat umum atau mahasiswa yang berkepentingan dengan ilmu saluran transmisi agar tepat sasaran. Penerapan ipteks bagi masyarakat dengan judul “Pelatihan Impedance Matching Circuits Dengan Aplikasi Smith Chart Dari Playstore Android” mempunyai tujuan sebagai berikut :

1. Memberikan pemahaman dan wawasan mengenai penyesuaian impedansi.
2. Terjun langsung dalam menggunakan aplikasi Smith Chart
3. Keterampilan dalam pelatihan bisa digunakan sebagai modal untuk terjun langsung dalam dunia pekerjaan yang sehubungan dengan saluran transmisi.
4. Memperluas kesempatan para peserta dalam mendapatkan pekerjaan karena memiliki keterampilan yang memiliki masa depan.

Tahap-tahap pelatihan untuk mendukung tujuan adalah :

1. Pemberian modul pelatihan dan lembar pengujian simulasi
2. Penjelasan teori pendukung atau landasan teori
3. Pengenalan aplikasi Smith Chart
4. Pembagian tugas masing-masing peserta dalam tiap kelompok
5. Simulasi
6. Tanya jawab

7. Peserta mendapatkan Sertifikat Pelatihan

Sesuai dengan tahapan kegiatan yang telah diuraikan di atas, pelatihan Impedance Matching Circuits dengan 1 tim yang masing-masing beranggotakan 10 orang dilaksanakan dalam satu hari di laboratorium elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.

Tujuan dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Hasil Penelitian, yaitu:

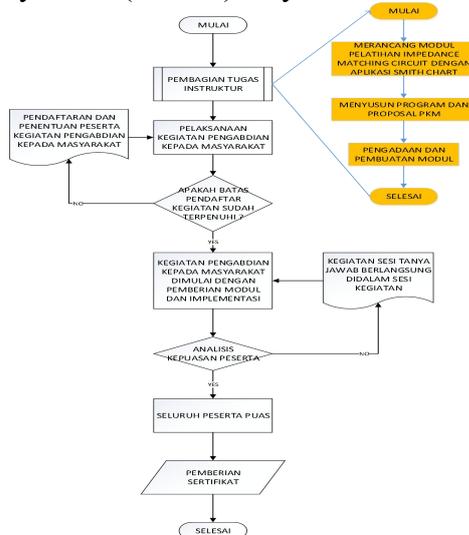
1. Memberikan pemahaman dan wawasan mengenai penyesuaian impedansi
2. Terjun langsung dalam menggunakan aplikasi Smith Chart
3. Keterampilan dalam pelatihan bisa digunakan sebagai modal untuk terjun langsung dalam dunia pekerjaan yang sehubungan dengan saluran transmisi.
4. Memperluas kesempatan para peserta dalam mendapatkan pekerjaan karena memiliki keterampilan yang memiliki masa depan.

Sasaran dalam kegiatan pelatihan ini adalah mengembangkan kemampuan dan keterampilan diri yang berkenaan dengan teknologi saluran transmisi. Sehingga menjadi manfaat untuk siswa/siswi untuk mendapatkan ilmu tentang kemampuan dan keterampilan diri yang berkenaan dengan teknologi saluran transmisi melalui aplikasi Smith Chart yang nantinya akan berguna dalam dunia kerja serta mendapatkan motivasi dari para pengajar untuk menghadapi persaingan global.

METODE KEGIATAN

Gambar 1. menunjukkan metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang disajikan dalam bentuk tahap-tahap penelitian dalam mendukung kesuksesan tujuan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Sasaran didalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

adalah siswa-siswi Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Wiyata Utama.



Gambar 1. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Dalam kegiatan pembelajaran diupayakan agar dapat terjadi proses pertukaran ilmu pengetahuan, penguasaan, kemahiran, dan pembentukan sikap serta kepercayaan siswa-siswi Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Wiyata Utama.

Agar proses pertukaran ilmu pengetahuan kepada siswa-siswi Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Wiyata Utama, dilakukan beberapa pendekatan antara lain : membaca modul yang dibagikan oleh instruktur, mendengarkan teori bahan pelajaran, praktek langsung.

Setelah melaksanakan kegiatan, para peserta pelatihan diberikan kesempatan beberapa kali untuk melakukan praktek secara langsung dari modul pelatihan yang sudah dibagikan oleh instruktur. Selanjutnya peserta diberikan kesempatan bertanya tentang topik pelatihan ini.

Kegiatan workshop dilaksanakan dalam 1 (satu) hari, bertempat di Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Wiyata Utama - Kembangan Jakarta Barat. Kegiatan pelatihan ini dilakukan pada tanggal 18 Februari 2020 dimulai dari pukul 09.00 s/d 11.30 WIB. Tabel 1

merupakan susunan kegiatan Pelatihan Impedance Matching Circuits Dengan Aplikasi Smith Chart Dari Playstore Android.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan workshop dilaksanakan dalam 1 (satu) hari, bertempat di Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Wiyata Utama - Kembangan Jakarta Barat. Kegiatan pelatihan ini dilakukan pada tanggal 18 Februari 2020 dimulai dari pukul 09.00 s/d 11.30 WIB. Tabel 1 merupakan susunan kegiatan Pelatihan Impedance Matching Circuits Dengan Aplikasi Smith Chart Dari Playstore Android.

Tabel 1. Susunan kegiatan pengabdian kepada masyarakat

NO	TOPIK
1	Pembukaan oleh MC
2	Menyanyikan lagi Indonesia raya Sambutan: - ketua program studi teknik elektro UMB
3	- Ketua PKBM Wiyata Utama - Sambutan dari Pengawas PKBM Jakarta Barat
4	Penyerahan Piagam Penghargaan kepada PKbM Wiyata Utama atas kerjasamanya dengan Teknik Elektro UMB
5	Pelatihan dan Workshop
6	Pengisian Kuesioner

Bahan workshop dibagikan pada peserta terkait materi teoritis maupun praktek. Materi workshop yang disajikan dalam bentuk power point secara interaktif dalam bentuk presentasi dan diskusi kelas.

Gambar 2. merupakan halaman judul modul yang di bagikan kepada peserta sebagai penuntun jalannya pelatihan. Di dalam modul berisi keterangan landasan teori matching

impedance dan penggunaan aplikasi Smithchart dari android. Serta bagaimana cara untuk mengunduh dan menginstall-nya.



Gambar 2. Modul penelitian



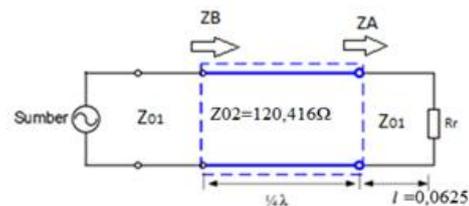
Gambar 3. Peserta mendemo aplikasi dengan pengarahan pengajar/tuto

Para pesera mendemo aplikasi yang sudah install dan mendapatkan pengarahan langsung secara bersamaan dengan pengajar/tutor untuk memudahkan proses pelatihan yang dapat dilihat pada gambar 3. Gambaran iptek yang dilaksanakan adalah simulasi Android dilengkapi dengan soal dan pembahasannya. Soal yang di ujikan adalah sebagai berikut.

Suatu saluran transmisi dengan impedansi karakteristik 50Ω dan impedansi beban $Z_L = (50+j100)\Omega$. Rencanakan suatu saluran trafo $\frac{1}{4}\lambda$ agar beban dari saluran transmisi tersebut dalam kondisi match.

Penyelesaian dengan smithchart manual :

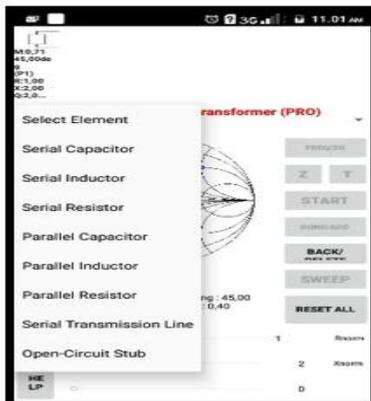
1. Menormalisasi Z_L terhadap Z_0 diperoleh $Z_1 = Z_L / Z_0$, dan diplot pada smith chart. $Z_1 = Z_L / Z_0 = (50+j100)/50 = 1+j2$
2. Memutar Z_1 ke arah generator dengan VSWR yang sama sampai memotong sumbu riil (resistif), diukur panjang putaran, diperoleh $l_1 = 0.0625\lambda$
3. Perpotongan pemutaran Z_1 terhadap sumbu riil tersebut adalah impedansi saluran (ternormalisasi) Z_{01} . $Z_{01} = 5.8 + j0$
4. Menghitung $Z_{01} = Z_0 * Z_{01}$ $Z_{01} = 5.8 * 50$ $Z_{01} = 290\Omega$
5. Menghitung harga saluran lain dengan impedansi Z_{01} , hasil perhitungan tersebut di gambar seperti yang ditunjukkan pada gambar 4 : $Z_{02} = \sqrt{Z_{in} * Z_{01}}$ $Z_{02} = \sqrt{5,8 * 50}$ $Z_{02} = 120.416\Omega$.



Gambar 4. Hasil desain perhitungan manual

Penyelesaian dengan smithchart aplikasi :

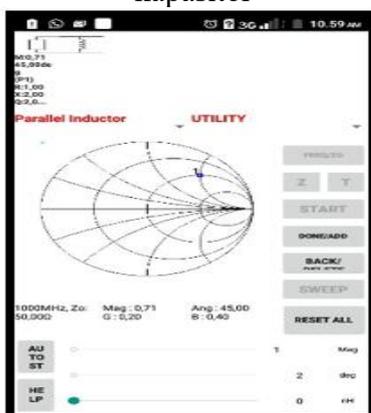
Dari gambar 5 hingga gambar 7, soal penyesuai impedansi bisa cepat diselesaikan dan kita bisa mencapai VSWR yang ideal dengan berbagai rangkaian yang kita inginkan, jd proses penyesuai impedansi tidak hanya di dapat dengan satu model rangkaian elemen saja dengan waktu yang cepat dan akurat.



Gambar 5. Tampilan pilihan rangkaian yang bisa di gunakan



Gambar 6. Hasil dengan elemen paralel kapasitor



Gambar 7. Hasil dengan elemen paralel induktor

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan “Pelatihan Impedance Matching Circuits (IMC) dengan aplikasi SmithChart dari Playstore android ” di laboratorium teknik elektro Universitas Mercu Buana

meruya, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Peserta memahami pengertian dan tujuan penggunaan SmithChart serta mengaplikasikannya baik perhitungan manual maupun dengan bantuan aplikasi.
2. Peserta mampu menganalisa secara rangkaian IMC dengan model single double Stub Matching, Transformer Matching (seperempat-gelombang, Binomial, Chebyshev transformer), Stripline dan Microstrip.
3. Peserta antusias dengan bantuan aplikasi sehingga memudahkan mereka mengerti konsep perhitungan manual impedansi dan rangkaian yang dibutuhkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Universitas Mercu Buana dan juga Mitra Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Wiyata Utama yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM).

DAFTAR PUSTAKA

Dwiasnati, S., Devianto, Y., & Gunawan, W. (2020, December). Pselatihan Untuk Staff Tata Usaha Sekolah Dasar Dalam Program Plk Dasar Dalam Program Plk (Pembuatan Laporan Keuangan). In Prosiding Seminar Nasional Universitas Islam Syekh Yusuf (Vol. 1, No. 1, pp. 800-806).

Kadarina, T. M., Dani, A. W., Supegina, F., Yuliza, Y., & Sirait, F. (2020). Peningkatan Kemampuan Turtle Library Untuk Menggambar Grafik Animasi Bagi Pelajar Pkbm. E-Prosiding Hapemas, 1(1)

Hayt Jr, W. H., Buck, J. A., & Akhtar, M. J. (2020). Engineering Electromagnetics| (SIE). McGraw-Hill Education.

- Gomez-Barquero, D., Navrátil, D., Appleby, S., & Stagg, M. (2018). Point-to-multipoint communication enablers for the fifth generation of wireless systems. *IEEE Communications Standards Magazine*, 2(1), 53-59.
- Mustika, A. (2020). Penggunaan Media Visual Untuk Meningkatkan Keterampilan Komunikasi Pada Anak Tunarungu. *Inclusive: Journal of Special Education*, 4(2).
- Masyithah, S. (2021). Penerapan Informasi Digital Pada Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Aceh (Doctoral dissertation, UIN Ar-raniry).
- Samimi, A. (2020). Risk Management in Information Technology. *Progress in Chemical and Biochemical Research*, 130-134.
- Suhardianto, A., Aulia, S., & Nurmantris, D. A. (2019). Aplikasi E-smithchart Berbasis Pc Sebagai Media Pembelajaran Saluran Transmisi. *eProceedings of Applied Science*, 5(1).
- Salmi, K., Magrez, H., Sefraoui, H., & Ziyat, A. (2019). Development of a mobile application for teaching transmission line theory.
- Yulianeu, A., & Wahab, A. (2017). Simulasi Alat Bantu Pembelajaran Topologi Jaringan Secara Visual. *JUTEKIN (Jurnal Teknik Informatika)*, 4(1).