

LABORATORIUM VIRTUAL DENGAN CIRCUIT WIZARD UNTUK MENUNJANG PRAKTIKUM JARAK JAUH PADA LABORATORIUM ELEKTRO

Dadan Muldani, Nurul Syamsiah*, Wahrudi, Nurasa

Politeknik Siber dan Sandi Negara, Jln. H. Usa Desa Putat Nutug Ciseeng Kabupaten Bogor

*nurul.syamsiah@bssn.go.id

ABSTRAK

Masa pandemi Covid-19 mengubah tatanan kehidupan bermasyarakat dalam berinteraksi dan bersosialisasi. Hal ini menjadi salah satu faktor eksternal yang memberi dampak besar bagi proses pembelajaran, khususnya pembelajaran praktikum di Politeknik Siber dan Sandi Negara. Kegiatan praktikum pada laboratorium elektro tidak dapat dilaksanakan secara luring mengakibatkan taruna mengalami kendala dalam memahami dan mengimplementasikan teori yang sudah didapat di kelas, untuk itu kecenderungan pemanfaatan teknologi daring dalam kegiatan praktikum semakin besar, salah satunya dengan menggunakan laboratorium virtual berbasis tatap muka daring dengan memanfaatkan aplikasi praktikum Circuit Wizard. Circuit Wizard adalah sebuah aplikasi praktikum laboratorium virtual yang berfungsi untuk analisis, desain serta pengukuran rangkaian elektronika baik analog maupun digital. Adapun media tatap muka daring yang dapat digunakan dalam mengaplikasikan laboratorium virtual adalah zoom meeting, google meet ataupun webex. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan solusi alternatif dengan memanfaatkan model praktikum berbasis virtual yang mendukung pelaksanaan praktikum konvensional serta mendukung taruna melakukan percobaan riset jarak jauh. Sehingga diharapkan memenuhi standar kurikulum berbasis vokasi dengan komposisi 60 % praktikum dan 40 % teori.

Kata Kunci: *Laboratorium Virtual, Tatap Muka Daring, Circuit Wizard*

Adanya pandemi Covid-19 bukan hanya memperburuk perekonomian, namun juga mengganggu kegiatan pendidikan di Indonesia. Pandemi ini memaksa semua masyarakat untuk tetap tinggal di rumah serta menjaga jarak, sehingga mengubah tatanan kehidupan bermasyarakat dalam berinteraksi dan bersosialisasi. Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan memberlakukan Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 tentang Pedoman Pelaksanaan Belajar Dari Rumah dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19 hal ini dilakukan pemerintah untuk menekan jumlah penyebaran virus Covid-19. Berdasarkan surat edaran tersebut satuan pendidikan memutuskan untuk belajar dan bekerja dari rumah sehingga proses pembelajaran dilakukan secara daring. Kebijakan belajar dari rumah tentu berpengaruh pada proses pembelajaran praktikum di seluruh satuan Pendidikan pada umumnya dan di Politeknik Siber dan Sandi Negara (Poltek SSN) pada umumnya. Belajar dari rumah menjadi suatu tantangan yang besar bagi pendidik dalam pengembangan keterampilan sebagai implementasi dari pengetahuan yang telah diperoleh.

Ketiadaan praktikum dalam pembelajaran di laboratorium elektro Poltek SSN membutuhkan solusi alternatif agar proses transfer keterampilan tetap bisa berlangsung. Bentuk alternatif ini berupa laboratorium virtual berbasis tatap muka. daring dengan memanfaatkan aplikasi circuit wizard sebagai media praktikum yang dapat dijalankan di media aplikasi tatap muka daring seperti zoom meeting, google meet ataupun webex. Metode ini diharapkan agar taruna tetap merasakan suasana praktikum luring sehingga proses pembelajaran keterampilan berpikir tingkat tinggi yang bermanfaat bagi pembentukan karakter, penguatan literasi, peningkatan kompetensi, dan pengayaan kurikulum tetap berjalan. Selain itu, metode ini relatif lebih mudah dan murah dibandingkan laboratorium konvensional dan dapat menjangkau banyak orang di banyak tempat (Ananda Saraswati and Mertayasa, 2020).

Adapun mata kuliah pada Poltek SSN yang dapat diterapkan dengan menggunakan circuit wizard adalah mata kuliah Elektronika Dasar, Rangkaian listrik, Teknik Digital, dan Elektronika Analog.

Tinjauan Pustaka

Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual adalah laboratorium yang berada di dalam perangkat komputer/laptop yang digunakan mahasiswa dalam melakukan eksperimen dengan aplikasi tanpa memerlukan adanya alat-alat laboratorium nyata (Sugiharti and Sugandi, 2020). Media laboratorium virtual adalah suatu media berbasis komputer berupa simulasi kegiatan praktikum seperti halnya kegiatan eksperimen di laboratorium sebenarnya.

Tatap Muka Daring

Pembelajaran tata muka daring adalah sistem belajar tanpa tatap muka secara langsung dengan memanfaatkan komunikasi dan teknologi internet serta dilaksanakan secara daring. (www.gig.id). Menurut KBBI Online pengertian daring yaitu terhubung melalui jejaring komputer, internet, dan sebagainya. Daring merupakan singkatan dari dalam jaringan.

Circuit Wizard

Circuit Wizard, adalah sistem baru yang revolusioner yang menggabungkan desain sirkuit, desain PCB, simulasi dan CAD / CAM manufaktur dalam satu paket lengkap. Dengan mengintegrasikan seluruh proses desain, Circuit Wizard menyediakan Anda dengan semua alat yang diperlukan untuk menghasilkan sebuah proyek elektronik dari awal sampai akhir - bahkan termasuk pengujian pada layar dari PCB sebelum konstruksi berbentuk CD. (www.mentis.co.nz)

Istrumen (alat ukur dan perkakas)

Menurut Suharsimi (2012) alat atau instrumen adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk mempermudah seseorang dalam melaksanakan tugas atau mencapai tujuan secara lebih efektif dan efisien.

Instrumen atau piranti ukur merupakan piranti untuk mengukur harga sesuatu kuantitas selama pengamatan. Piranti itu dapat berupa instrumen tuding (*indicating instrument*) dan dapat berupa instrumen rekan (*recording instrument*). (Nugraha and Ramadhan, 2018)

Komponen Elektronika

Komponen elektronika berupa sebuah alat benda yang menjadi bagian pendukung suatu rangkaian elektronik yang dapat bekerja sesuai dengan kegunaannya. Mulai dari yang menempel langsung pada papan rangkaian baik berupa PCB, CCB, Protoboard maupun Veroboard dengan cara disolder atau tidak menempel langsung pada papan rangkaian (dengan alat penghubung lain misalnya kabel).

Komponen elektronika ini terdiri dari satu atau lebih bahan elektronika, yang terdiri dari satu atau beberapa unsur materi dan jika disatukan, untuk desain rangkaian yang diinginkan dapat berfungsi sesuai dengan fungsi masing-masing komponen, ada yang untuk mengatur arus dan tegangan, meratakan arus, menyekat arus, memperkuat sinyal arus dan masih banyak fungsi lainnya. (www.id.wikipedia.org)

Simulator Circuit Wizard

Simulator Program with Integrated Circuit Emphasis (SPICE) adalah program komputer yang digunakan untuk menghitung tiru (simulasi) perilaku rangkaian listrik. Program ini terutama di arahkan untuk membuat rangkaian terpadu (*integrated circuit*). Data masukan program ini, yang disebut sebagai *Input-Deck* adalah berkas yang isinya merupakan paparan rangkaian yang hendak di-hitung-tiru. Ini meliputi

tata hubungan (*topology*) rangkaian serta nilai-nilai parameter dari setiap elemen rangkaian, misalnya sumber arus (I), sumber tegangan (V), resistansi (R), kapasitansi (C), dan induktansi (L). Paparan rangkaian ini disebut sebagai netlist. (www.id.wikipedia.org)

Hasil dan Pembahasan

Laboratorium virtual dapat memungkinkan akses jarak jauh terhadap instrumen yang dibutuhkan seperti komponen, alat-alat pengukuran, sirkuit listrik dan mekanik, serta interaksi antara sesama pengguna seperti taruna maupun dosen yang ada dan sebagainya. Keragaman model dan struktur untuk laboratorium virtual adalah bervariasi sesuai dengan sifat proyek yang diteliti, tujuan, dan teknologi yang digunakan, keunggulan implementasi laboratorium virtual menurut tim laboratorium Digital Arsitektur antara lain: (Tirtawaty Abdul and Nova Elysia Ntobuo, 2019)

1. Mengandalkan peralatan komputer yang bersifat serbaguna (dapat digunakan untuk berkomunikasi, menulis, menggambar hingga mensimulasikan fenomena nyata).
2. Mempunyai kemampuan hampir tak terbatas dalam permodelan karena tidak tergantung oleh kondisi alam nyata (skala, grafitasi, ketersediaan bahan, dll).
3. Relatif lebih murah pengadaan, perawatan, dan operasionalnya dibandingkan laboratorium konvensional.
4. Relatif lebih aman (dari bahaya, api, gas, basah, Arus Listrik liar, dll)
5. Tidak membutuhkan tenaga kerja yang banyak untuk pengoperasiannya.
6. Memberikan hasil perhitungan yang cukup akurat, presisi serta cepat walaupun terkadang hasilnya berbeda atau tidak presisi dengan praktikum dengan peralatan *hardware* yang nyata.

Dan ada keunggulan lainnya seperti: (Jaya, 2010)

1. Dapat menggunakan berbagai peralatan dan komponen yang dibutuhkan yang memiliki biaya mahal.
2. Ruang Kerjasama dalam sebuah kolaborasi penelitian atau kelompok kerja yang luas.
3. Memungkinkan pengguna mengembangkan proyek mereka kapan saja dan dimana saja serta dapat dilakukan interaksi satu dengan lainnya.

Jenis-Jenis Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual dapat dibedakan menjadi dua tipe utama yaitu laboratorium berdasarkan simulator dan laboratorium yang berbasis pada peralatan nyata. (Jaya, 2010) Tipe pertama didasarkan pada set model perangkat lunak yang merupakan objek atau sistem dalam tingkat abstraksi tertentu. Salah satu masalah yang muncul adalah keakuratan perilaku simulator, yang mungkin terjadi benda nyata berbeda dari model abstraksi simulator. Hal ini karena model abstraksi yang dikembangkan menjadi sederhana dan untuk membantu taruna dalam memahami dasar-dasar elektronika. Sebagian dari instrumen tidak dapat mewakili semua fitur dari objek simulasi.

Tipe kedua adalah laboratorium yang berbasis pada peralatan *hardware* yang nyata baik 2-D maupun 3-D yang mana mencakup sebagian besar kualitas jenis pertama dan memungkinkan pendekatan ini untuk yang klasik. Di setiap kelas terdapat rak-rak dengan peralatan yang tidak dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh dan tidak dapat diakses bagi para taruna sepanjang waktu. Jadi menggabungkan klasik dengan belajar yang modern memungkinkan akses remote ke peralatan nyata dapat meningkatkan fleksibilitas proses pengajaran dan penggunaan laboratorium nyata. Menggunakan teknologi perangkat lunak dan jaringan menyediakan akses yang terhubung ke peralatan. Lingkungan virtual, bernama laboratorium virtual, bervariasi dari halaman web statis dengan video dan teks hingga ke halaman yang

dinamis dengan lingkungan canggih, kolaboratif authoring (Emigh and Herring, 2005)

Keragaman model dan struktur untuk laboratorium virtual adalah sangat luas dan bervariasi sesuai dengan sifat proyek yang diteliti, tujuan, dan teknologi yang terlibat. Maka diantaranya yang akan kita contohkan adalah dengan menggunakan Aplikasi Circuit Wizard. Circuit Wizard merupakan salah satu jenis *software* elektronika yang digunakan untuk melakukan simulasi terhadap cara kerja dari suatu rangkaian listrik dan para master elektronika umumnya mengenal program ini untuk membuat skema rangkaian elektronika bahkan dapat langsung membuat PCB (*printed Circuit Board*) nya. Perlunya simulasi rangkaian listrik adalah untuk menguji apakah rangkaian listrik itu dapat berjalan dan sesuai dengan pendekatan teori yang digunakan pada buku-buku elektronika, tanpa harus membuat rangkaian listrik itu secara nyata. simulasi yang dilakukan dalam aplikasi Circuit Wizard adalah simulasi yang menghasilkan keluaran yang ideal. Maksudnya keluaran yang tidak terpengaruh oleh faktor-faktor ketidak idealan seperti gangguan (dikenal dengan *noise* dalam elektronika) seperti halnya gangguan yang sering terjadi pada rangkaian listrik yang sebenarnya (nyata). Circuit Wizard memiliki beberapa menu seperti, ketika membuat project baru maka ada dua pilihan yaitu *electronic project* dan *elementary project*, di dalam gallery ada *circuit symbol komponen* dan alat-alat ukur, dalam menu analisis rangkaian terdapat *Voltage Levels, Current Flow, Logic Levels*, dan *standard* serta masih banyak lagi menu yang terdapat pada Circuit Wizard. Adapun keuntungan menggunakan simulasi *software* Circuit Wizard antara lain: (Tirtawaty Abdjul and Nova Elysia Ntobuo, 2019)

1. Tidak perlu banyak dana dan waktu untuk membeli IC atau komponen lain yang diperlukan.
2. Tidak perlu susah payah keluar mencari IC di toko elektronik.
3. Tidak perlu menyolder sehingga waktu Anda tidak terbuang sia-sia.
4. Bisa melakukan pengukuran langsung dengan instrument alat ukur yang tersedia pada Circuit Wizard, seperti Oscilloscope. Multitester, dll
5. Dapat langsung membuat layout PCB (*Printed Circuit Board*) pada skema rangkaian yang sudah dibuat.

Penggunaan Circuit Wizard haruslah didukung oleh pengetahuan dasar tentang elektronika. *Software* ini menggunakan sistem GUI (*Graphic User Interface*) seperti halnya Windows sehingga pemakai *software* yang menggunakan harus sudah memahami pengetahuan dasar elektronika maka akan mudah menguasai penggunaan *software* ini.

Pengembangan Sistem Laboratorium Virtual

Pengembangan laboratorium virtual ini mempertimbangkan beberapa hal, yaitu:

1. Pengguna.
Pengguna aplikasi ini adalah dosen, laboran dan taruna yang sedang mengambil mata kuliah elektronika. dasar, Rangkaian listrik, Teknik Digital dan Elektronika Analog;
2. Peralatan Input dan Output.
Dibutuhkan peralatan *input* dan *output* karena materi pembelajaran akan digunakan oleh taruna secara mandiri, maka diperlukan format yang sesuai untuk penggunaan interaktif, yaitu komputer atau laptop;
3. Virtual Simulator.
Kegiatan praktikum memerlukan sebuah proses yakni memilih komponen, merangkai komponen, dan melakukan pengujian dan pengukuran terhadap komponen ataupun rangkaian elektronika yang sudah dibuat melalui alat ukur, serta komponen dan instrument alat ukur ditampilkan secara nyata sesuai bentuk aslinya, akan tetapi bisa juga dengan simbol-simbol sesuai dengan komponennya. Semua proses yang terjadi divirtualkan sesuai dengan keadaan riil dan aplikasi yang digunakan disini adalah Circuit Wizard;

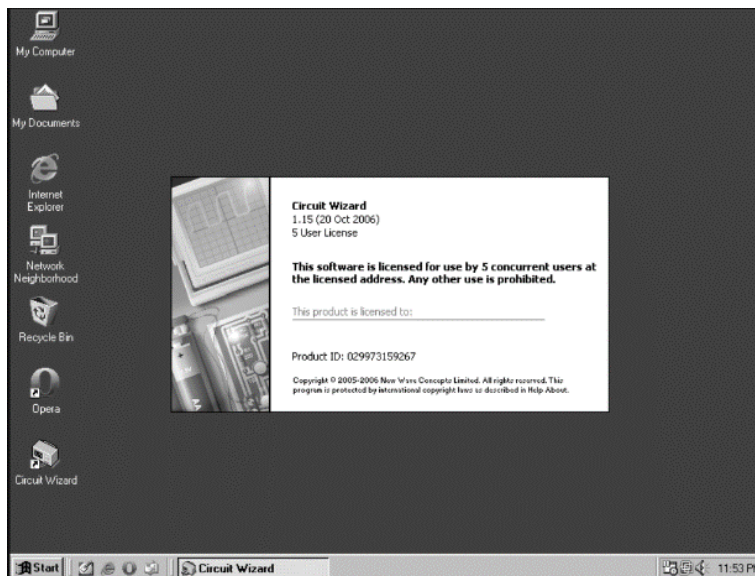
4. Tools tatap muka daring.

Aplikasi ini membuat komunikasi antara pengguna baik dosen maupun taruna secara daring langsung dua arah secara interaktif baik video maupun audio yang dapat juga langsung menampilkan praktikum virtual simulator yang sedang dilakukan, sehingga pada saat menjalankan virtual ini sama seperti pada saat menjalankan peralatan yang sesungguhnya dan langsung bersama-sama dengan dosen juga taruna lainnya dalam suatu kelas, dan aplikasi yang digunakan disini adalah zoom meeting.

Desain Laboratorium Virtual Dengan Circuit Wizard Dan Zoom Meeting Komunikasi

Cara Mendownload Circuit Wizard

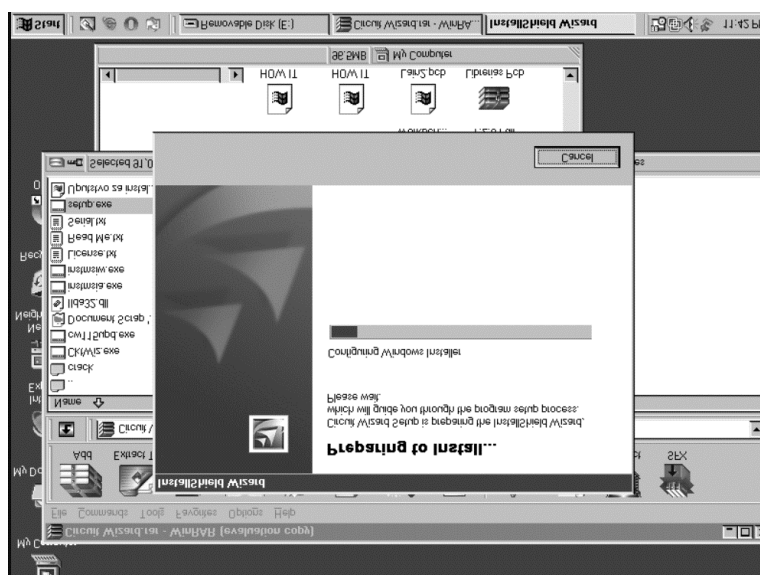
Berikut ini tampilan aplikasi Circuit Wizard ketika download pertama kali:



Gambar 1. Tampilan awal Circuit Wizard ketika download pertama kali

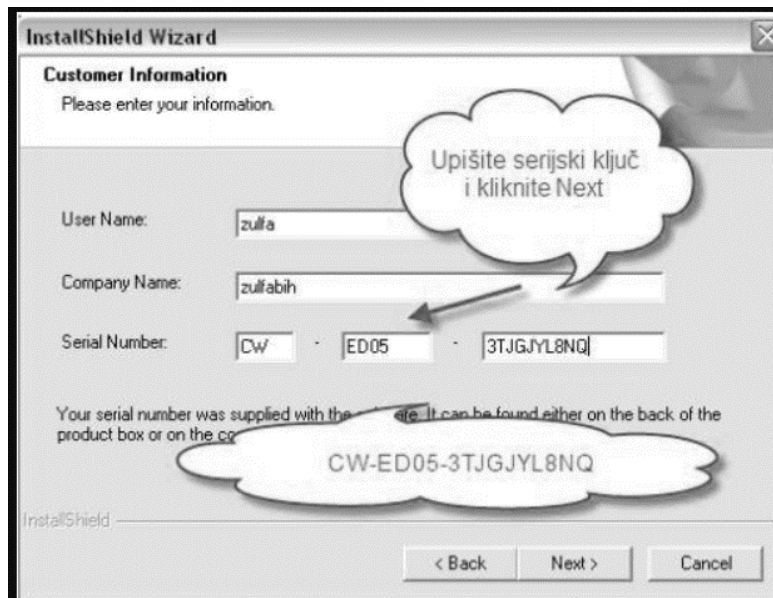
Cara Install Circuit Wizard

1. Buka file yg telah didownload. lalu buka setup.exe



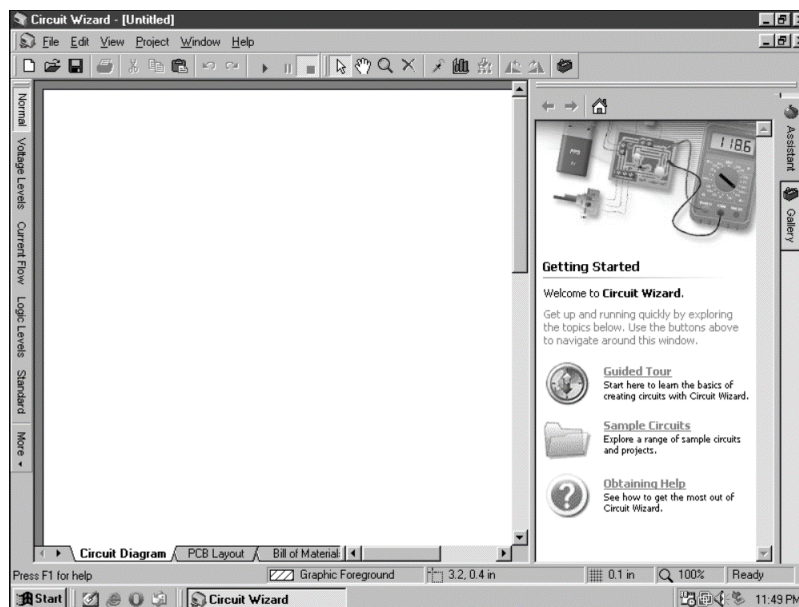
Gambar 2. Tampilan awal install Circuit Wizard

2. Ikuti petunjuk instalasi lalu klik Next
3. Masukkan nomor serial seperti pada gambar berikut



Gambar 3. Tampilan memasukkan serial number

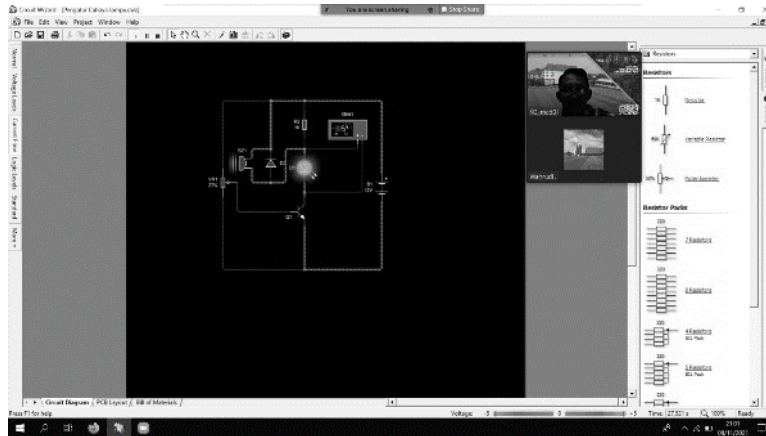
4. Klik Next → Yes → Next
5. Lalu pilih Single (Standalone Installation) → Next. Tunggu hingga proses selesai
6. Circuit Wizard siap digunakan



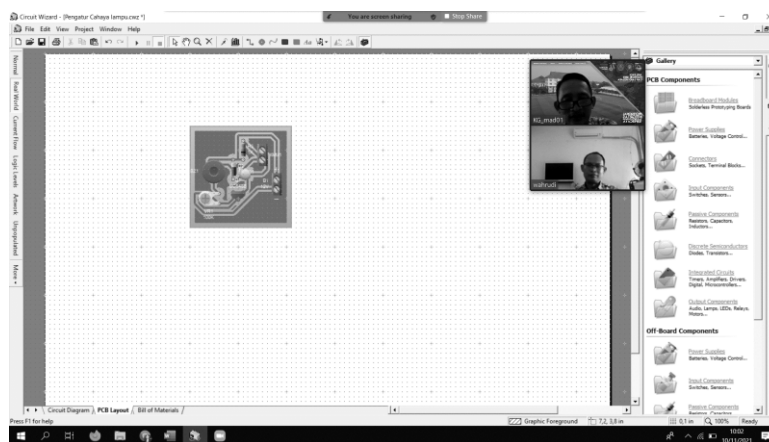
Gambar 4. Tampilan Circuit Wizard siap digunakan

Implementasi Laboratorium Virtual

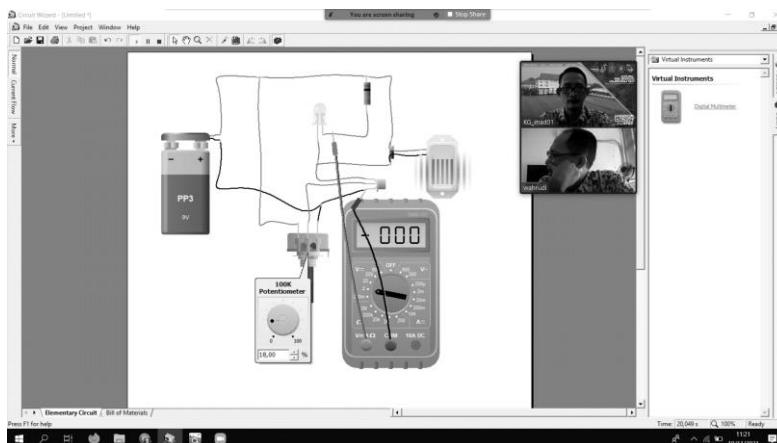
Desain laboratorium virtual dengan menggunakan aplikasi circuit wizard dan komunikasi zoom meeting



Gambar 5. Tampilan penggunaan Circuit Wizard pada menu electronic project dengan aplikasi zoom meeting



Gambar 6. Tampilan penggunaan Circuit Wizard menu PCB layout



Gambar 7. Tampilan penggunaan Circuit Wizard menggunakan menu elementary circuit.

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil tulisan ini adalah laboratorium virtual berbasis tatap muka daring dengan menggunakan aplikasi Circuit Wizard menjadi salah satu solusi alternatif yang dapat digunakan untuk pelaksanaan praktikum ditengah pandemi Covid-19 dikarenakan ketiadaan praktikum luring karena adanya kebijakan pemerintah belajar dari rumah. Selain itu laboratorium virtual dapat mendukung pelaksanaan praktikum konvensional mata kuliah Elektronika Dasar, Rangkaian listrik, Teknik Digital, dan Elektronika Analog di Politeknik Siber dan Sandi Negara

Ucapan Terima Kasih

Saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman PLP Politeknik Siber dan Sandi Negara.

Daftar Pustaka

Ananda Saraswati, N. L. P. and Mertayasa, I. N. E. (2020) 'Pembelajaran praktikum kimia pada masa pandemi covid-19 : qualitative content analysis kecenderungan pemanfaatan teknologi daring', *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajaran.*, 14(2), pp. 144–161.

Arikunto, Suharsimi. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek* (pp 40-51). Jakarta: Rineka Cipta

Emigh, W., & Herring, S. C. (2005). Collaborative authoring on the web: A genre analysis of online encyclopedias. In *System Sciences, 2005. HICSS'05. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on* (pp.99a-99a). IEEE.

Gig.id (2021). Pengertian Tatap Muka Daring. Diakses 10 November 2021, dari: <https://gig.id/stories/lifestyle/pembelajaran-daring-dan-luring>

Jaya, H. (2010) 'Laboratorium virtual mata kuliah praktikum elektronika digital. jurusan pendidikan teknik elektronika fakultas teknik universitas negeri makassar', *Elektronika Telekomunikasi dan Computer (JETC)*, 4(2), pp. 699–710. Available at: <https://ojs.unm.ac.id/JETC/article/view/2691>.

Kamus Bahasa Indonesia Online (2021). Pengertian Daring. Diakses 10 November 2021, dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/daring>

Mentis (2021). Pengertian Circuit Wizard. Diakses 10 November 2021, dari: <https://www.mentis.co.nz/circuit-wizard-v2>

Nugraha, A. and Ramadhan, M. N. (2018) 'Pengukuran Teknik dan Instrumentasi', pp. 1–92. Available at: https://mesin.ulm.ac.id/assets/dist/bahan/Pengukuran_Teknik_dan_Instrumentasi.pdf.

Sugiharti, S. and Sugandi, M. K. (2020) 'Laboratorium Virtual : Media Praktikum Online untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa di Masa Pandemi', *Transformasi Pendidikan sebagai Upaya Mewujudkan Sustainable Development Goals (SDCs) di Era Society 5.0*, pp. 45–51.

Tirtawaty Abdjul and Nova Elysia Ntobuo (2019) 'Pembelajaran Fisika berbasis virtual Lab', 1, pp. 105–112.

Wikipedia (2021). Pengertian Komponen Elektronika. Diakses 10 November 2021, dari: https://id.wikipedia.org/wiki/Komponen_elektronik

Wikipedia (2021). Pengertian SPICE. Diakses 10 November 2021, dari: <https://id.wikipedia.org/wiki/SPICE>