ISBN : 978-979-562-029-7

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Dalam Rangka Dies Natalis Ke-50
Universitas Negeri Yogyakarta

Buku 5.
Bidang PPM

"Kontribusi Penelitian dan PPM dalam Menghasilkan Insan Humanis dan Profesional"

Penyunting:
Prof. Dr. Sudji Munadi
Dr. Yulia Ayriza, Ph.D.
Dr. Das Salirawati, M.Si.
Penny Rahmawaty, M.Si.
Hiryanto, M.Si.
Apri Nuryanto, MT.
Zulfi Hendri, M.Sn.

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) UNY

2014

Prosiding Seminar Nasional

Dalam rangka Dies Natalis ke-50 Universitas Negeri Yogyakarta

Kontribusi Penelitian dan PPM dalam Menghasilkan Insan Humanis dan Profesional

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
All right reserved
2014
ISBN: 978-979-562-029-7

Peyunting:
Prof. Dr. Sudji Munadi
Dr. Yulia Ayriza, Ph.D.
Dr. Das Salirawati, M.Si.
Penny Rahmawaty, M.Si.
Hiryanto, M.Si.
Apri Nuryanto, MT.
Zulfi Hendri, M.Sn.

Diterbitkan oleh:
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM)
Universitas Negeri Yogyakarta

Alamat Penerbit:
Karangmalang, Yogyakarta. 55281.
Telp. (0274) 550840, 555682 - Fax. (0274) 518617
Website: lppm.uny.ac.id

Perpustakaan Nasional / Katalog DalamTerbitan (KDT)

Kontribusi Penelitian dan PPM dalam Menghasilkan Insan Humanis dan Profesional
Buku 5, Bidang PPM
; editor, Hiryanto, Apri Nuryanto, Zulfi Hendri –cet 4-
;Yogyakarta: LPPM UNY
ix, 534 hal, 15 cm.

ISBN: 978-979-562-029-7

1. Kontribusi Penelitian dan PPM dalam Menghasilkan Insan Humanis dan Profesional
I. Hiryanto II. Apri Nuryanto III. Zulfi Hendri

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
SAMBUTAN REKTOR UNY iii
KATA PENGANTAR KETUA LPPM UNY v
DAFTAR ISI vi

Praktik Baik dalam Pemanfaatan Limbah Kantong Plastik dan Kayu Menjadi Kerajinan Bunga Hias di jalan Kalimantan Gang Merpati 23 RT.14 RT.05 Kelurahan Rawa Makmur Permai Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu (Iqbal M. Mujtahid) 1

Pengolahan Growol Manis dan Perbaikan Metode Pengemasan (Kegiatan di Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo-DIY) (Sri Luwihana D. dan Chatarina Wariyah) 11

Pelatihan Permainan dalam Bimbingan dan Konseling di Kulonprogo, Yogyakarta (Suwarjo Eva Imania Eliasa) 22

Pelatihan Identifikasi Potensi *Hazard* Bahan Pangan Sebagai Optimalisasi Penyiapan Nutrisi Tumbuh Kembang Anak Usia Dini (Anna Rakhmawati, Kartika Ratna Pertiwi, Evy Yulianti) 34

Pengembangan Batik (motif) Khas Berbasis Potensi Kekayaan Gunungkidul (I Ketut Sunarya dan Ismadi) 45

Pelatihan Model-model Pembelajaran Kolegial Untuk Meningkatkan Profesionalisme Guru-Guru Geografi di Yogyakarta (Suparmini, Muhammad Nursa'ban, Nurhadi) 59

Pemberdayaan Kelompok Tani Melalui Pembentukan Klinik Tanaman sebagai Wadah Penyelesaian Masalah Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) (Mohammad Wildan Jadmiko, Ummi Sholikah, Nanang Tri Haryadi) 67

Pelatihan Penyusunan dan Pengisian Borang Akreditasi bagi Kepala Sekolah Taman Kanak-kanak di Unit Pelayanan Teknis (UPT) Pendidikan Kecamatan Berbah Kabupaten Sleman (Nelva Rolina, Lia Yuliana, Aprilia Lidyasari) 75

Gerakan Bebas Gizi Buruk (Gerbasgibur) Melalui Nursing Feeding Center dalam Posyandu Plus di Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember (Rondhianto, Tantut Susanto, Lantin Sulistyorini) 86

Rekayasa Teknologi Penjernihan Minyak Kelapa Bagi Usaha Kecil di Pedesaan di Dusun Sembungan, Desa Wukirsari, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman, D.I Yoyakarta (Bada Haryadi dkk) 106

Pengembangan Perangkat Bantu Pembelajaran Mikrokontroler Produksi Program IbIKK Prodi TE USD (Tjendro, Petrus S. Prabowo, Martanto, B. Wuri Harini, Wiwien Widyastuti) 116

Perangkat Bantu Pembelajaran Logika Digital Dasar Produksi IbIKK TE USD 126

DAFTAR ISI

(Petrus Setyo Prabowo. Martanto, Wiwien Widyastuti, B. Wuri Harini, Tjendro)

Pelatihan Pengembangan RPP Bermuatan Karakter Terintegrasi untuk Memantapkan Pendidikan Karakter di SMK (Ikhwanuddin, A. Jaedun, Sudiyono 134

Pelatihan Penyediaan Objek Biologi untuk Pengembangan Kegiatan Praktikum (Ratnawati*, Budiwati, Lily Sugiyarto, Paramita C. K.) 143

Identifikasi dan Pemetaan UKM untuk Mendukung Usulan PPM Dosen Universitas Negeri Yogyakarta (Faqih Ma'arif, Darmono) 149

Upaya Peningkatan Kompetensi TIK Guru Kimia SMA/MA di Era Digital Melalui Insert-Ct (In-Service Training For Chemistry Teachers) (Jaslin Ikhsan*, M. Pranjoto Utomo,Sunarto, Erfan Priyambodo, Susila Kristianingrum, Marsya Woro Abyoga, Ainun Afif, Sarah Khaizuron) 165

Pembuatan Punching Tool untuk Embossing Koin Dompet *Souvenir* (Agustinus Catur Miyanto, Theodorus B. Hanandoko) 179

Diversifikasi Pengolahan Itik Afkir dan Metode Pengemasan Pada Pengrajin di Desa Argomulyo- Sedayu- Bantul (Chatarina Wariyah dan Sri Luwihana D) 190

IbM gGru Bimbingan dan Konseling: Upaya Peningkatan Kompetensi Profesional (Maria Margaretha Sri Hastuti) 201

Peningkatan Kualitas Produksi dan Manajemen Usaha Pengusaha Tahu Bandung Melalui Program IbM (Eko Hari Parmadi) 215

Pelatihan Aplikasi Elektronika Daya Untuk Pengaturan Motor Induksi Bagi Para Guru SMK di Daerah Istimewa Yogyakarta (Istanto Wahyu Djatmiko, Sunomo, Muhammad Ali, Yuwono Indro Hatmojo) 223

Pelatihan Pembuatan Motif baru pada Lurik, Pembukuan Praktis, Serta Sikap Entrepreneurship kepada Karyawan UKM Lurik di Surakarta (Asri Laksmi Riani, Rahmawati, Soemarjati Tj, Sri Murni) 232

Menumbuhkan Kematangan Emosi bagi Remaja Panti Asuhan Taman Bina Anak Bangsa Wonosari dengan Metode Senam Ketawa, Refleksi Diri, dan Outbond (Rosa Delima Kalis Jati Adi Kusuma) 250

Pelatihan *Hypnoteaching* dan NLP pada Guru Pendidikan Agama dan Bimbingan Konseling SLTP untuk Pembentukan Karakter (Subiyono, Syukri Fathudin.A.W., dan Awan Hariono) 260

Pelatihan Pengembangan Model Pembelajaran Tematik dan Terintegrasi '*webbed*' Bermuatan Kearifan Lokal Bagi Guru-guru SD Kodya Yogyakarta Untuk Meningkatkan Kompetensi guru Sebagai Penunjang Kesiapan Implementasi Kurikulum 2013 (Sugi Rahayu, Pujianto dan Dyah Purwaningsih) 278

DAFTAR ISI

IbM Pelatihan Pembuatan "*Portable Digester System*" Sebagai Alternatif Solusi Dampak Kenaikan BBM Untuk Pemenuhan Kebutuhan Bahan Bakar Skala Rumah Tangga yang Praktis dan Mudah dipindahkan (Sugi Rahayu, Yuliati, Pujianto dan Dyah Purwaningsih)..... 291

Pelatihan Metode Rukyat Mengunakan *Astronomical Telescope* (Meade Etx 125-Ec) dalam Penetapan Awal Bulan Hijriah Bagi Sekolah Berbasis Pesantren Untuk Mereduksi Kesalahpahaman Antar Kelompok Umat Beragama (Sukardiyono, Dadan Rosana, Slamet MT)..... 305

Menumbuhkan Pribadi Berkarakter bagi Remaja Panti Asuhan Bina Putra Bantul Melalui Media Gambar dan Pelatihan Konsep Diri (Wina Carlina Br Ginting, Eva Cristy Br Sitepu, Marieta Efrianti L. Gaol, Paulus Halek Bere)..... 317

Tungku Peleburan Aluminium Untuk Merintis Laboratorium Pengecoran Di SMK Muhammadiyah Prambanan (Arianto Leman S., Tiwan, Mujiyono)..... 326

Pelatihan Penulisan Lagu Anak Sebagai Media Pendukung Keterampilan Bercerita Guru untuk Pembelajaran Bahasa Anak Usia Dini (Heni Kusumawati, Esti Swatika S., dan Yayuk Eny R)..... 337

Workshop Pengembangan Perangkat Pembelajaran Sains Terpadu Untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas, Serta Menerapkan Konsep Ilmiah Siswa SMP (Zuhdan Kun Prasetyo, Senam, Insih Wilujeng, Putri Anjarsari, Widodo Setiyo Wibowo, Rizka Apriani Putri, Laila Katriani)..... 347

Pengembangan Bengkel Praktek Bodi Dan Pengecatan Sebagai Teaching Factory Melalui Kemitraan dengan Bengkel di Daerah Istimewa Yogyakarta (Herminaro Sofyan, Suhartanta, dan Gunadi)..... 361

Pengembangan *web blog* untuk Mata Kuliah Perspektif Global Sebagai Inovasi Pembelajaran Berbasis *Information Technology* Bagi Calon Guru Sekolah Dasar (Dhiniaty Gularso dan Meilany Nonsi Tentua)..... 383

Pemanfaatan Media Pembelajaran Komputer Interaktif bagi Guru-guru di Yogyakarta (Mukminan, Muhammad Nursa'ban, Suparmini)..... 399

Sosialisasi Model Pembelajaran Nilai untuk Pembentukan Karakter Peserta Didik di Sekolah Dasar Inklusif (Mumpuniarti, Sukinah, Fathurrohmah)..... 407

Optimalisasi Pesona Herbal sebagai Upaya Kemandirian dan Ketahanan Pangan Rumah Tangga (Asri Widowati·IGP Suryadarma, Mustofa)..... 419

DAFTAR ISI

Menyusun Instrumen Penilaian Hasil Belajar Merupakan Kompetensi Penting Bagi Guru Profesional (W i d a r t o)..... 430

Pengenalan Bahan Tambahan dalam Makanan/Minuman dan Endeteksiannya Secara Sederhana Bagi Orangtua Siswa Taman Kanak-Kanak (Das Salirawati, Eddy Sulistyowati, Siti Marwati)..... 438

Peningkatan Produktivitas Ekspor Industri Kerajinan Mainan Edukatif Berbahan Kayu di Kabupaten Bantul (M. Lies Endarwati, Sutopo, Paryanto, Nahiyah J. Faraz, Zulfi Hendri)..... 449

Strategi Manajemen Keuangan dalam Pengaturan Ekonomi Keluarga (Das Salirawati, M. Lies Endarwati, Eddy Sulistyowati)..... 460

Implementasi *Edutainment* sebagai Strategi Baru Teknik Konseling Gizi untuk Mengatasi Masalah Malnutrisi Pada Remaja Putri (Yuliati, Tutiek Rahayu, dan Kartika Ratna Pertiwi)..... 471

Pembangunan Infrastruktur Instalasi Jaringan Air Bersih dengan Teknologi Gravitasi dan Pemanfaatan Buangan Air Rumah Tangga untuk Budidaya Ikan Air Tawar Bagi Warga Rawan Bencana Merapi (Endaryanta, Bambang Sugestiyadi, Faqih Ma'arif)..... 484

Pendampingan Pa Purnakarya Bagi Guru dan Karyawan Yayasan Tarakanita Kantor Wilayah Yogyakarta dan Jawa Tengah (M. J. Retno Priyani)..... 497

Pendekatan Hypnoparenting untuk Pengasuhan Orangtua Anak Berprestasi Cabang Olahraga Renang (Agus Supriyanto, Awan Hariono, dan Lismadiana)..... 506

Peningkatan Produktivitas Kerajinan Tenun Lurik Tradisionil Lokal Klaten Melalui Pengembangan Teknologi Tenun Batik Pemasaran dan Pembuatan Website (Siti Nurlaela Endang, SitiRahayu Pramono Hadi)..... 517

Peningkatan Ketrampilan Guru BK (bimbingan dan konseling) SMK dalam Membuat Media Bimbingan Berbasis Teknologi Informasi Melalui Program IbM (Eko Hari Parmadi, Ag. Krisna Indah Marheni)..... 327

PERANGKAT BANTU PEMBELAJARAN LOGIKA DIGITAL DASAR PRODUKSI IbIKK TE USD

[1] Petrus Setyo Prabowo. [2] Martanto, [3] Wiwien Widyastuti, [4] B. Wuri Harini, [5] Tjendro

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma

Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

[1] petrus_set@usd.ac.id, [2] martanto@usd.ac.id, [3] wiwien@usd.ac.id,

[4] wuribernard@usd.ac.id, [5] tjendro@usd.ac.id

ABSTRAK

Materi logika digital merupakan materi pokok dalam pembelajaran untuk mahasiswa jurusan teknik elektro dan informatika. Untuk membantu meningkatkan pemahaman materi logika digital diperlukan perangkat bantu pembelajaran. Perangkat bantu pembelajaran berupa "*basic logic trainer*" yang merupakan hasil kreativitas beberapa dosen Prodi Teknik Elektro USD telah digunakan di Laboratorium Digital Prodi TE-USD dan beberapa perguruan tinggi lain sejak beberapa tahun lalu. Dibandingkan dengan desainnya pada saat awal diproduksi, pada saat ini desain perangkat tersebut telah banyak mendapatkan perbaikan sebagai tanggapan atas saran dan kritik dari para pengguna. Hibah IbiKK yang diterima oleh Prodi TE-USD mampu mendukung keberlanjutan pengembangan perangkat tersebut. Survei kepuasan peserta pada kegiatan promosi menunjukkan bahwa perangkat ini mampu dioperasikan dengan mudah, sedangkan survei kepuasan pengguna menunjukkan bahwa perangkat ini masih berfungsi dengan normal meskipun telah digunakan selama beberapa tahun.

Kata kunci: logika digital, pembelajaran, perangkat bantu

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital sangat pesat. Mulai diketemukannya mesin penghitung, komputer awal dengan aplikasi yang sederhana, hingga aplikasi yang sangat kompleks. Perangkat-perangkat untuk membantu kemudahan manusia misalnya dalam hal komunikasi, hiburan, automotif, sampai pertahanan semuanya tidak terlepas dari teknologi digital. Elektronika digital merupakan hal yang mendasar untuk mengetahui perancangan dan cara kerja aplikasi dengan cakupan yang luas, mulai dari elektronika industri dan barang-barang elektronik rumah tangga sampai bidang komunikasi, dari sistem *embeded* dan komputer hingga peralatan militer (Maini, 2007)

Teori yang mendasari teknologi digital ialah mengenai logika digital. Pengajaran teori tentang elektronika digital atau logika digital diberikan di tingkat pertama terutama untuk

siswa bidang komputer dan elektronika. Banyak perangkat bantu pembelajaran digital telah dibuat oleh perorangan, institusi ataupun produk pabrik. Soegiarto, M. telah membuat Media Pembelajaran Interaktif Elektronika Digital Gerbang Logika dengan Menggunakan Adobe Flash Cs.3.0, menggunakan perangkat lunak dan komputer. Alexan 2013, perusahaan yang membuat Digital Trainer menjual produk untuk pembelajaran digital, dengan model mengunakan protoboard sebagai papan percobaan. Laboratorium Teknik Elektro Universitas Sanata Dharma juga telah membuat perangkat untuk membantu praktek Teknik Digital, dengan semua gerbang dasar terpampang pada panel, koneksi menggunakan kabel jumper. Dari segi fungsional, gerbang logika yang disediakan cukup memadai, 8 gerbang And 2 masukan, 8 gerbang or 2 masukan, 4 gerbang nand 2 masukan, 4 gerbang nor 2 masukan, 6 gerbang NOT, 4 gerbang xor 2 masukan, 4 buah flip-flop JK, 1 buah dekoder 3 ke 8, 1buah enkoder8 ke3, 1 buah dekoder bcd ke 7 segmen, 1 buah fulladder, 12 buah saklar untuk data masukan (beserta dengan indikator Led), 12 buah indikator led untuk keluaran, 1buah penampil 7 segmen, 1 unit pembangkit pulsa, ditambah ekstensi konektor dan tegangan 5v., serta satu *protoboard.*

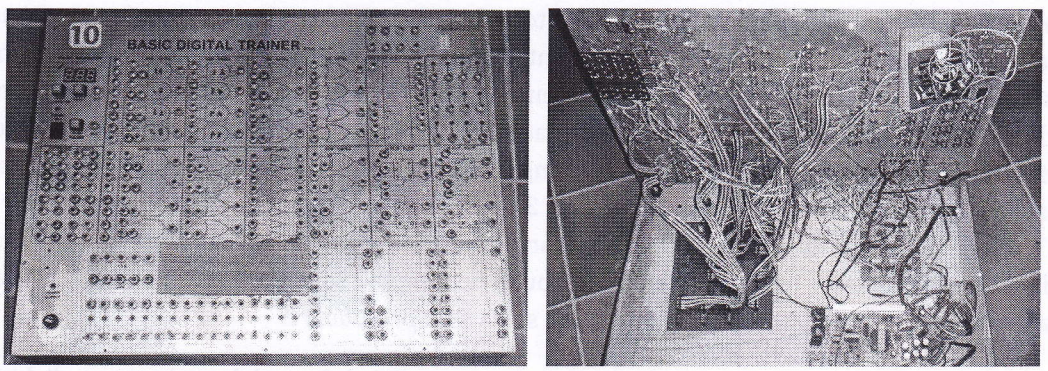
Perangkat bantu praktek teknik digital sangat diperlukan oleh mahasiswa di bidang elektro maupun komputer. Di Indonesia terdapat banyak program studi di perguruan tinggi dan SMK bidang terkait yang berpotensi mengajarkan materi mengenai teknik digital. Menurut data dari http://evaluasi.or.id, dan http://datapokok.ditpsmk.net ada sekitar 900 prodi perguruan tinggi dan 3800 prodi SMK yang bisa menjadi pasar produk. Dari sejumlah 3800 prodi SMK, ada sekitar 1700 SMK berada di luar Pulau Jawa. Potensi pasar inilah yang menguatkan prodi Teknik Elektro Universitas Sanata Dharma (TE-USD) mengembangkan perangkat bantu pembelajaran logika digital dasar, untuk memproduksi dan memasarkannya. Dukungan program IbIKK dari Dikti semakin menjamin keberhasilan pengembangan dan pemasaran produk ini.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan pembuatan perangkat bantu pembelajaran logika digital dasar adalah sebagai berikut. Tahap pertama adalah mengevaluasi perangkat bantu yang telah dibuat yang akan dikembangkan. Tahap kedua merancang rangkaian elektronik dan PCB (*Printed-Circuit Board*). Tahap ketiga merancang panel/ layout papan dan kotak /*casing* perangkat bantu. Tahap keempat adalah melakukan proses *assembling*. Tahap kelima adalah pengujian perangkat.

Tahap pertama pengembangan perangkat bantu adalah mengevaluasi perangkat yang sebelumnya telah dibuat. Laboratorium TE-USD telah membuat perangkat digital basic trainer. Gambar 1. menunjukkan panel depan perangkat yang telah dibuat dan akan dikembangkan. Bahan panel depan perangkat menggunakan bahan yang terbuat dari lembaran alumunium. Kelemahan dari penggunaan bahan ini adalah jika dalam merangkai ada konektor kabel yang terkena panel, akan bisa menyebabkan terjadinya hubung singkat antar kabel. Hal ini akan bisa menghasilkan data percobaan yang salah atau dapat merusakkan perangkat. Sejalan dengan bertambahnya usia perangkat bantu digital basic trainer, kesalahan kadang terjadi saat dipergunakan untuk praktikum. Kesalahan yang sering terjadi adalah gerbang logika tidak sesuai dengan yang semestinya. Kemungkinan hal ini bisa terjadi karena kendornya persambungan konektor pada PCB dengan kabel penghubung dengan *banana plug*. Rangkaian

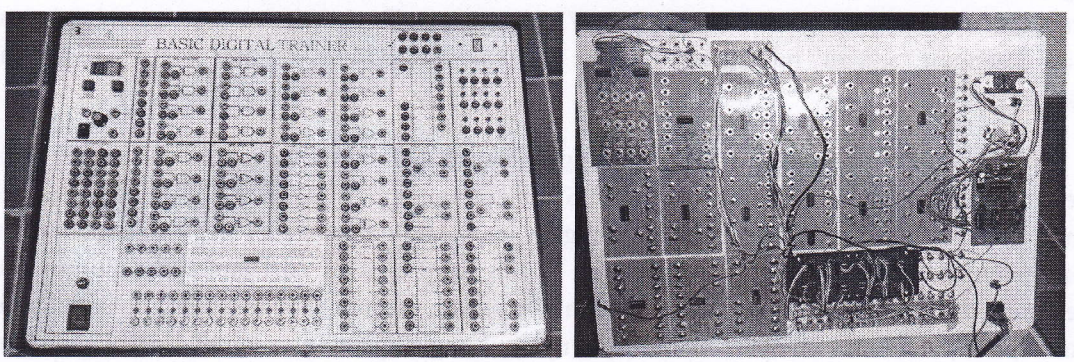
elektronik dalam perangkat terdapat pada papan PCB, dan untuk menyambungkan ke konektor yang berada di panel menggunakan kabel. Untuk mencari letak kesalahan (*trouble shooting*) rangkaian cukup menyita waktu karena persambungan degan banyak kabel yang terlihat rumit, seperti ditunjukkan oleh Gambar 1b.



(a) (b)

Gambar 1. Perangkat Basic Digital Trainer telah dibuat dan akan dikembangkan, (a) panel depan dan (b) rangkaian di dalam perangkat.

Berdasarkan tahap evaluasi di atas, maka pengembangan perangkat bantu pembelajaran logika digital dasar Basic Logic Trainer adalah untuk mencari solusi atas permasalahan yang muncul, yaitu dengan membuat perangkat yang rangkaian di dalamnya mengurangi persambungan yang menggunakan kabel untuk meminimalisir kesalahan akibat persambungan dan mempermudah perawatan. TE-USD telah mengembangkan perangkat memilih bahan panel depan tidak menggunakan alumunium, tetapi menggunakan bahan akrilik. Untuk merapikan persambungan, maka komponen rangkaian elektronik menyatu dengan PCB yang diletakkan pada panel, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



(a) (b)

Gambar 2. Perangkat Basic Digital Trainer pengembangan tahap pertama, (a) panel depan dan (b) rangkaian di dalam perangkat.

Berdasarkan Gambar 2, hasil pengembangan perangkat bantu pembelajaran lebih aman untuk pembelajaran atau praktikum, karena panel terbuat dari bahan akrilik, bahan tidak mengantarkan listrik. Rangkaian elektronik yang berada di dalam perangkat dipasangkan langsung dengan bahan panel depan, sehingga telah mengurangi banyak persambungan yang menggunakan kabel penghubung. Rangkaian elektronik di dalam perangkat menjadi terlihat lebih rapi, sehingga diharapkan akan mempermudah proses *trouble shooting* jika terjadi kesalahan. Namun, seiring dengan berjalannya waktu, saat terjadi adanya kesalahan dan setelah dilakukan pengecekan ternyata kesalahan yang terjadi kemungkinan diakibatkan oleh jalur PCB yang tidak benar, maka pengguna (dalam hal ini misalnya tenaga laboran), harus melepaskan PCB tersebut dari panel depan. Pengguna harus melepaskan sekerup konektor *plug* yang jumlahnya lebih dari 10 untuk setiap PCBnya, sehingga menjadikan proses perbaikan memakan waktu yang lama.

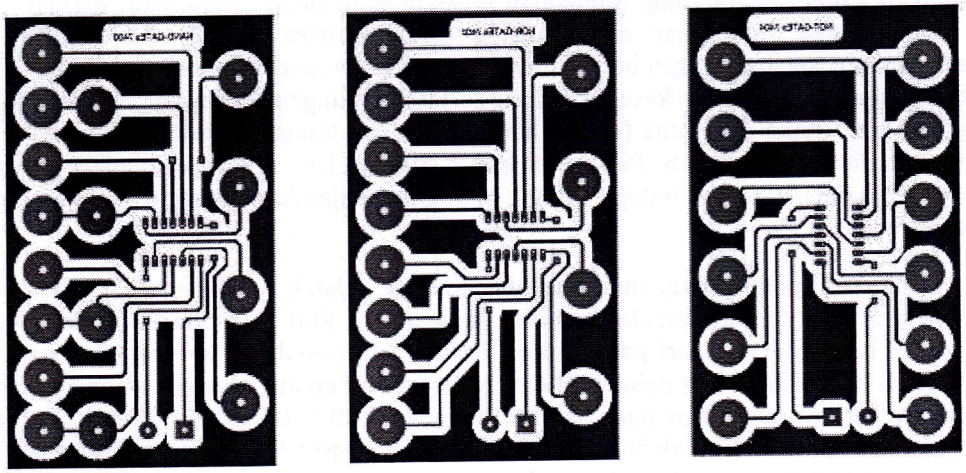
Dasar dari pengembangan tahap berikutnya adalah untuk menjawab persoalan bagaimana agar saat terjadi kesalahan jalur pada papan PCB tidak harus melepaskan PCB tersebut. PCB harus dilepas dari panel untuk perbaikan disebabkan karena jalur pada papan PCB berada di dalam di antara pelat PCB dan pelat panel depan. Sehingga dirancang agar jika kemungkinan terjadi kesalahan pada jalur PCB maka PCB tidak harus dilepas. Solusi yang ditetapkan adalah jalur PCB tidak berada di dalam antara papan PCB dan panel, tetapi jalur PCB berada di luar. Solusi ini diimplementasikan dengan membuat PCB yang komponen elektroniknya berada pada jalur konduktor (jalur sisi solder) PCB.

Tahap kedua adalah merancang rangkaian elektronik dan PCB (*Printed-Circuit Board*). Rangkaian elektronik yang dirancang adalah rangkaian implementasi logika gerbang dasar. Tabel 1 adalah rangkaian elektronik yang digunakan untuk implementasi perangkat bantu. Komponen elektronika yaitu IC yang mengimlementasikan gerbang logika diletakkan pada sisi solder. Letak terminal masukan dan keluaran gerbang logika diatur dengan menentukan terminal masukan di sebelah kiri gerbang logika dan terminal keluaran disisi kanan gerbang logika.

Tabel 1. Rancangan rangkaian elektronik yang dipakai.

No	Gerbang Logika	Jumlah	Komponen utama yang digunakan
1	Gerbang AND 2 masukan,	8	74LS08
2	Gerbang OR 2 masukan,	8	74LS32
3	Gerbang NAND 2 masukan,	4	74LS00
4	Gerbang NOR 2 masukan,	4	74LS02
5	Gerbang NOT,	6	74LS14
6	Gerbang XOR 2 masukan,	4	74LS86
7	Flip-flop JK,	4	74LS76
8	Dekoder 3 ke 8,	1	74LS138
9	Enkoder 8 ke3,	1	74LS148
10	Dekoder BCD ke 7 segmen,	1	74LS47
11	Fulladder 4bit,	1	74LS83
12	Saklar sinyal masukan dan indikator Led	12	74LS00, LED
13	Indikator LED untuk keluaran,	12	74LS14, LED
14	Penampil 7 segmen,	1	7 segmen CA
15	Pembangkit pulsa.	1	ATTiny2313, 74LS47

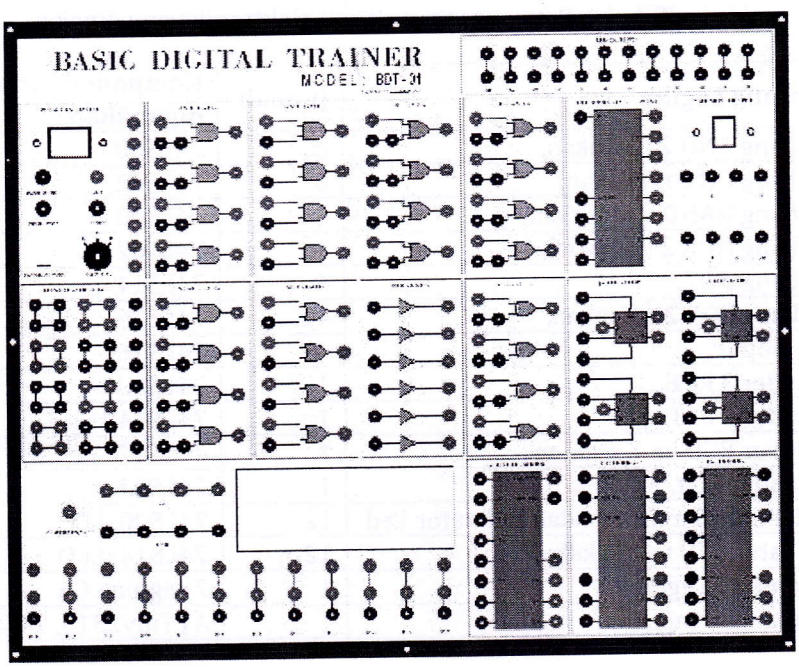
Tata letak komponen dan jalur PCB dirancang / digambar menggunakan perangkat lunak bantu Eagle. Gambar 3 adalah contoh hasil perancangan PCB untuk 3 buah fungsi, yaitu untuk gerbang NAND, gerbang NOR, dan gerbang NOT.



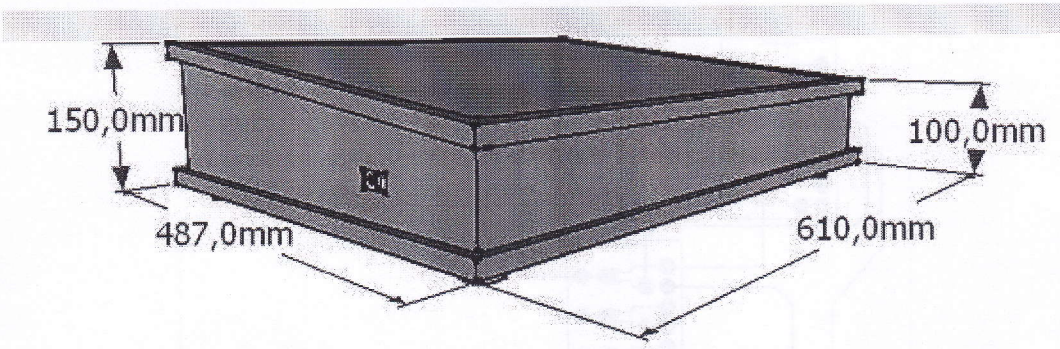
74LS00 74LS02 74LS14

Gambar 3. Perancangan *layout* PCB

Tahap ketiga pengembangan adalah merancang panel/ layout papan dan kotak /*casing* perangkat bantu. Bahan panel untuk pengembangan dipilih bahan yang bersifat tidak menghantar listrik yaitu akrilik. Layout atau tata letak panel panel depan ditunjukkan oleh Gambar 4. Proses pelobangan terminal dilakukan dengan cara *laser cutting*. Gambar panel depan dibuat dengan cara proses *printing* langsung pada papan akrilik. Rancangan kotak *casing* terbuat dari bahan kayu dapat dilihat pada Gambar 5.



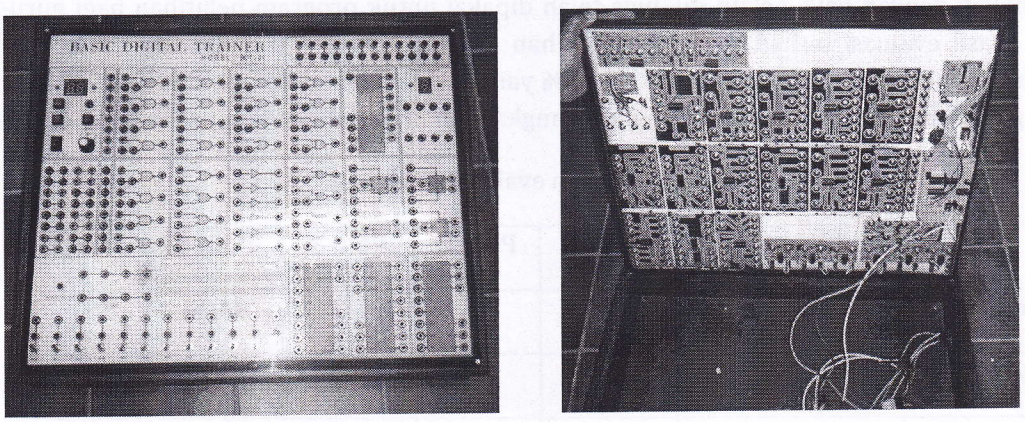
Gambar 4. Rancangan panel depan.



Gambar 5. Rancangan kotak *casing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

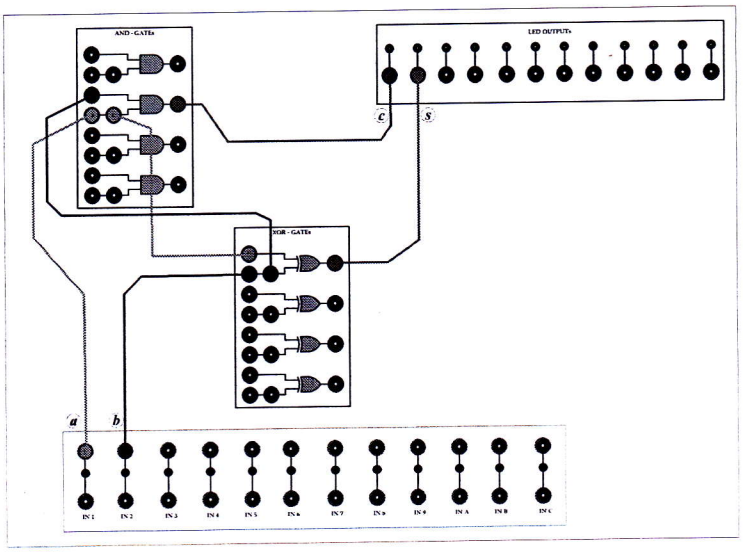
Hasil pengembangan perangkat bantu pembelajaran logika digital dasar ditunjukan pada Gambar 6. Gambar 6(a) adalah foto tampilan panel depan yang sesuai dengan rancangan. Gambar 6(b) adalah foto bagian dalam perangkat, menunjukkan pengkabelan yang lebih rapi jika dibandingkan dengan kondisi sebelum pengembangan.



(a) (b)

Gambar 6. Perangkat Basic Digital Trainer hasil pengembangan, (a) panel depan dan (b) rangkaian di dalam perangkat.

Perangkat telah dilakukan pengujian untuk setiap bagian dan telah sesuai dengan fungsi masing-masing bagian. Pengujian dilakukan dengan cara membuat rangkaian untuk membuktikan kebenaran gerbang, mengacu pada tabel kebenaran gerbang yang tercantum dalam *data sheet*. Salah satu contoh pengujian ditunjukkan oleh gambar blok yang ditunjukkan oleh Gambar 7, yang merupakan implementasi dari logika ADDER 1 bit. Masukan ADDER dihubungkan dengan terminal keluaran dari sinyal masukan untuk memberikan kombinasi data masukan. Keluaran ADDER dihubungkan ke terminal masukan indikator LED untuk mengetahui hasil keluaran.



Gambar 7. Contoh penerapan dan pengujian perangkat Basic Digital Trainer

Hasil perangkat telah dipakai untuk pembelajaran Praktikum Teknik Digital di TE-USD. Berdasarkan masukan dari mahasiswa, asisten, maupun pengampu, perangkat bantu ini dapat digunakan dengan baik. Selain itu, juga telah dipakai untuk program pelatihan bagi guru-guru SMK. Hasil evaluasi terhadap proses pelatihan ditunjukkan oleh Tabel 2. Berdasar tabel ini, dalam hal materi dan perangkat ada 33,33% yang memberi nilai poin 4, dan 66,67% memberi nilai poin 5, hal ini menunjukkan bahwa perangkat dan materi dapat digunakan dengan baik.

Tabel 2. Data evaluasi pelatihan.

Perihal	Poin 1	Poin 2	Poin 3	Poin 4	Poin 5
Materi dan Perangkat				33,33	66,67
Penyampaian Materi				33,33	66,67
Dinamika Kegiatan			16,67	33,33	50
Performance Pemateri				66,67	33,33
Pemahaman saya atas materi				50	50
Waktu Pelaksanaan Pelatihan			33,33	16,67	50

Dukungan program IbIKK memungkinkan memproduksi perangkat bantu dan menjualnya. Untuk tahun 2012 sebelum Program IbiKK telah terjual oleh agen dari Kalimantan Tengah. Untuk tahun 2013 setelah ada Program IbiKK perangkat bantu ini telah diproduksi sebanyak 10 unit dan terjual 5 unit oleh UNITAL Timor Leste Samapi dengan saat ini tidak ada keluhan dari pengguna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat diabil kesimpulan sebagai berikut. Perangkat bantu pembelajaran logika digital dasar telah berhasil dikembangkan dan diproduksi. Perangkat yang dibuat telah dipakai untuk pembelajaran praktikum dan pelatihan teknik digital dengan baik. Melalui program IbIKK, perangkat berhasil diproduksi dan dijual.

DAFTAR PUSTAKA

Alexan, Digital trainer http://www.alexan.com.ph/index.php/training-modules/157-digital-trainer, diakses Juli 2013.

CadSoft Computer GmbH, 2005, EAGLE 4.16r2 Help Reference Book, CadSoft GmbH CadSoft USA.

Fairchild, 2000, DM74ALS138 - 3 to 8 Line Decoder/Demultiplexer, Fairchild Semiconductor Corporation, http://www.fairchildsemi.com.

Fairchild, 2000, DM74LS47 BCD to 7-Segment Decoder/Driver with Open-Collector Outputs, Fairchild Semiconductor Corporation, http://www.fairchildsemi.com.

Feher, James 2010, Introduction to Digital Logic with Laboratory Exercises, http://lance.mckendree.edu/csi300/Digital_Logic.pdf

http://datapokok.ditpsmk.net, diakses Oktober 2012

http://evaluasi.or.id, diakses Oktober 2012

Motorola, 10-Line-to-4-Line and 8-Line-to-3-Line Priority Encoders, Motorola

Soegiarto, M., 2013, Media Pembelajaran Interaktif Elektronika Digital Gerbang Logika Dengan Menggunakan Adobe Flash Cs.3.0., S1 thesis, Universitas Negeri Yogyakarta. http://eprints.uny.ac.id/10569/

Texas Instruments, 2003, Digital Logic Pocket Data Book, Texas Instruments Incorporated