



Pelatihan *Decade Counter* dan Gerbang Logika untuk Guru-Guru Sekolah Menengah Pertama BPK Penabur di Wilayah Jakarta

Marvin Yonathan Hadiyanto, Indra Karnadi, Budi Harsono, Johansah Liman, Ivan Tanra, Despi Pasole

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Kristen Krida Wacana
Jl. Tanjung Duren Raya No. 4, Jakarta
marvin.yonathan@ukrida.ac.id

Abstract

The Department of Electrical Engineering at UKRIDA conduct a community service in the form of electronics training to teachers from BPK Penabur Jakarta Junior High School (SMP). The electronics training involved decade counter, logic gate, and the applications which are typically used in daily life. The training is an experimental-based that structured to engage teachers extensively in doing experiments by providing decade counter and logic gate in a single electronic module. The electronic module consists of and gate, or gate, decade counter, seven segment, infrared sensor, buzzer, timer, switch, and button. One of the challenges that is given to the teachers is to create a counter system that can be manually stated and stopped as well as automatically stops when the counter reaches a particular number. With this approach of training, we achieve more than 50% of very good assessments in every criterion including training duration, training materials, easy to understand, and interest to the future training.

Keywords: community service, electronics training, decade counter, logic gate, experimental-based

I. Pendahuluan

Dalam era industri 4.0 saat ini, elektronika dan perkembangannya merupakan hal yang diterapkan dalam hampir setiap perangkat mutakhir [1]. Hal ini menyebabkan tingginya kebutuhan akan SDM yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam bidang elektronika [2,3]. Namun sayangnya kebutuhan ini masih belum diikuti dengan pengenalan tentang elektronika khususnya kepada siswa/i di sekolah tingkat menengah. Keterlambatan dalam pengenalan elektronika terhadap siswa/i sekolah menengah ini dapat ditelusuri lebih lanjut jika melihat masih kurangnya pemahaman guru sekolah menengah terhadap elektronika. Untuk mengkatalis tingkat pembelajaran elektronika terhadap siswa/i sekolah menengah, diperlukannya peran aktif perguruan tinggi dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan elektronika kepada pendidik di jenjang sekolah menengah [4,5]. Bentuk kontribusi efektif yang dapat dilakukan oleh perguruan tinggi adalah dengan melakukan pelatihan elektronika kepada guru-guru sekolah menengah serta dengan membantu pengadaan modul/kit

elektronika yang sesuai dengan kebutuhan kurikulum pembelajaran elektronika di tingkat sekolah menengah [6-10].

SMP BPK Penabur merupakan salah satu sekolah yang menambahkan mata pelajaran elektronika ke dalam kurikulumnya yaitu dalam bentuk mata pelajaran prakarya. Mata pelajaran ini mengajarkan kepada siswa/i mengenai komponen elektronika, prinsip kerja, dan aplikasinya. Namun pemahaman guru mengenai beberapa topik dalam elektronika masih perlu dipertajam untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Salah satu topik tersebut adalah mengenai *decade counter* dan gerbang logika serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Pelatihan elektronika mengenai *decade counter* dan gerbang logika ini diharapkan dapat membantu guru SMP BPK Penabur dalam meningkatkan kompetensi sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran elektronika di SMP BPK Penabur.

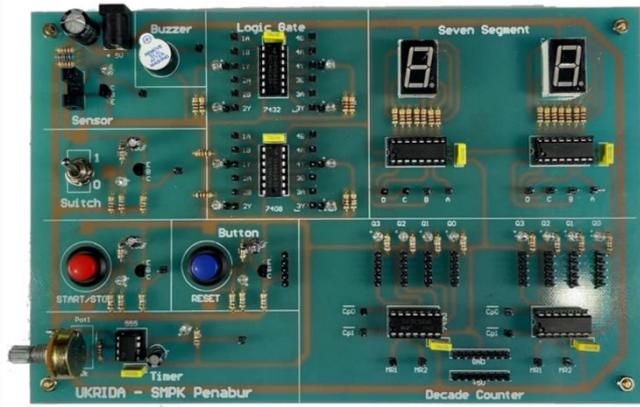
II. Metode Pelaksanaan

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman guru SMP BPK Penabur adalah dengan melakukan kegiatan pelatihan elektronika dengan metode *experimental-based training*. Metode pelatihan *decade counter experimental-based* ini dilakukan dengan menyediakan modul/kit elektronika yang terdiri dari rangkaian gerbang logika, rangkaian *decade counter*, rangkaian seven segment, rangkaian sensor inframerah, rangkaian *buzzer*, rangkaian timer, rangkaian saklar dan tombol seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pengadaan modul/kit elektronika bertujuan untuk memberikan alat bantu untuk melakukan eksplorasi dengan eksperimen untuk melakukan pengujian terhadap konsep dan teori yang dijelaskan selama pelatihan.

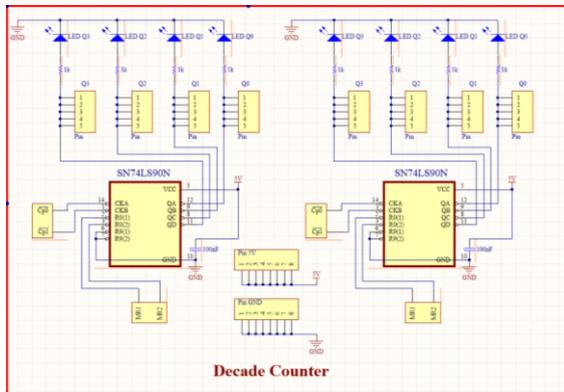
A. *Decade Counter*

Rangkaian *decade counter* ini yang dirancang terdiri dari dua 7490 yang masing-masing digunakan untuk melakukan penghitungan dengan modulus 10. Kedua *decade counter* ini digandeng sehingga dapat menghasilkan penghitungan dari 0 sampai dengan 99. Dalam blok rangkaian ini, setiap *decade counter* disediakan *pin clock*, reset, dan keluaran biner yang

bertujuan untuk pengendalian serta monitoring *decade counter*. Adapun skematik dari rangkaian *decade counter* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Modul *Decade Counter* Yang Dirancang Untuk Digunakan Sebagai Alat Eksperimen Dalam Pelatihan



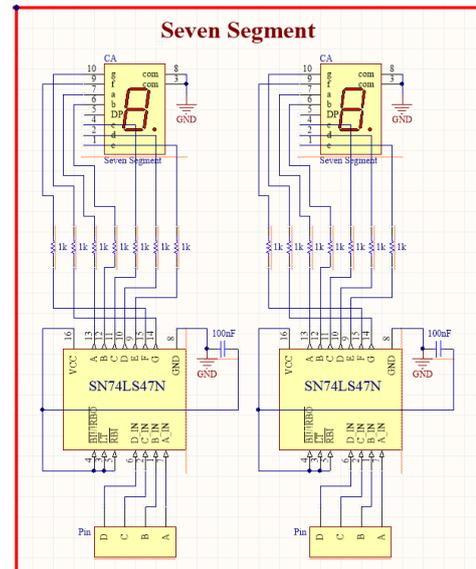
Gambar 2. Skematik Rangkaian *Decade Counter* Dalam Modul Elektronik

III. Seven Segment

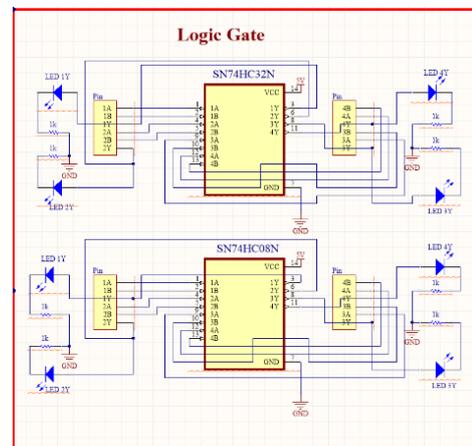
Skematik rangkaian seven segment yang digunakan dalam modul ini dapat dilihat pada Gambar 3. Rangkaian terdiri dari 2 IC 7447 untuk dapat menampilkan bilangan yang bernilai dari 0 hingga 9 sesuai dengan keluaran pada *decade counter*. Pada rangkaian ini disediakan 4 pin masukan yang berasal dari output *decade counter* untuk masing-masing *seven segment*.

IV. Gerbang Logika

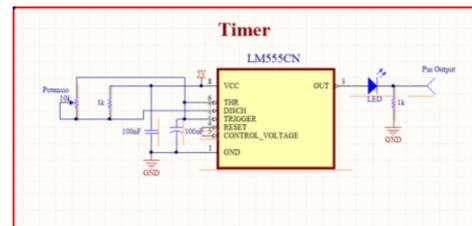
Rangkaian gerbang logika yang dirancang dalam modul ini terdiri dari gerbang AND dengan IC 7408 dan gerbang OR dengan IC 7432 seperti dapat dilihat pada Gambar 4. Setiap masukan dan keluaran dari masing-masing gerbang logika diberikan pin untuk dapat dihubungkan dengan masukan atau keluaran dari rangkaian lain. Setiap pin keluaran dari gerbang logika diberikan sebuah lampu indikator.



Gambar 3. Skematik Rangkaian *Seven Segment* Dalam Modul Elektronik



Gambar 4. Skematik Rangkaian Gerbang Logika Dalam Modul Elektronik



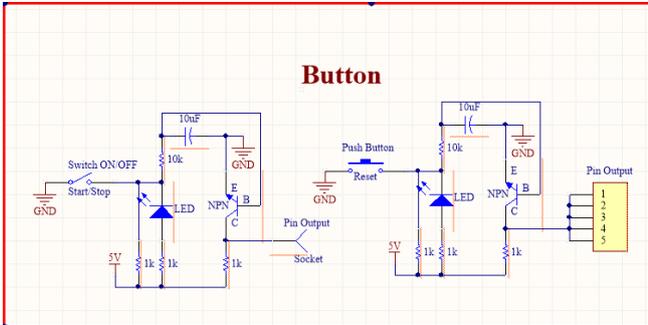
Gambar 5. Skematik Rangkaian *Timer* Dalam Modul Elektronik

V. Timer

Rangkaian *timer* dalam modul menggunakan IC *timer* 555 dan digunakan sebagai triger IC *decade counter*. Dalam rangkaian ini tersedia potensio untuk mengatur frekuensi *clock* yang dihasilkan *timer*, lampu indikator untuk menampilkan *clock* yang dihasilkan oleh *timer*, dan satu pin output sebagai keluaran timer yang dapat dihubungkan ke masukan *clock* IC *decade counter*. Skematik rangkaian *timer* dapat dilihat pada Gambar 5.

VI. Button

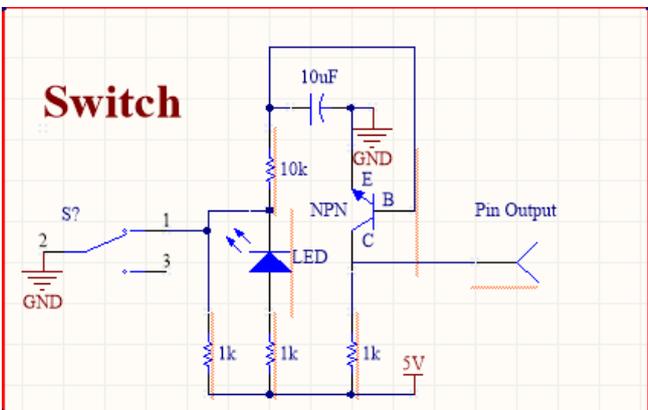
Terdapat dua rangkaian *button* di dalam modul yang dirancang, kedua *button* dinamakan *start/stop button* dan *reset button*. Masing-masing *button* memiliki lampu indikator yang dapat menyala ketika ditekan dan pin keluaran yang dapat dihubungkan ke rangkaian lain. Skematik rangkaian kedua *button* tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Skematik Rangkaian *Button* Dalam Modul Elektronik

VII. Switch

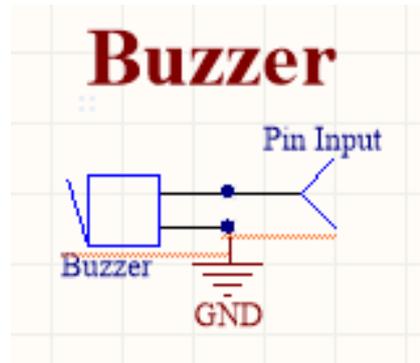
Rangkaian *switch* di dalam modul memiliki fungsi yang hampir sama dengan *button*, namun penggunaan *switch* dalam modul ditujukan sebagai *trigger clock* kepada IC *decade counter*, sehingga setiap *switch* berganti dari *high* ke *low* akan memberikan satu *clock* kepada *decade counter* untuk melakukan perhitungan. Dalam rangkaian *switch* terdapat satu lampu indikator dan pin keluaran, skematik rangkaian *switch* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Skematik Rangkaian *Switch* Dalam Modul Elektronik

VIII. Buzzer

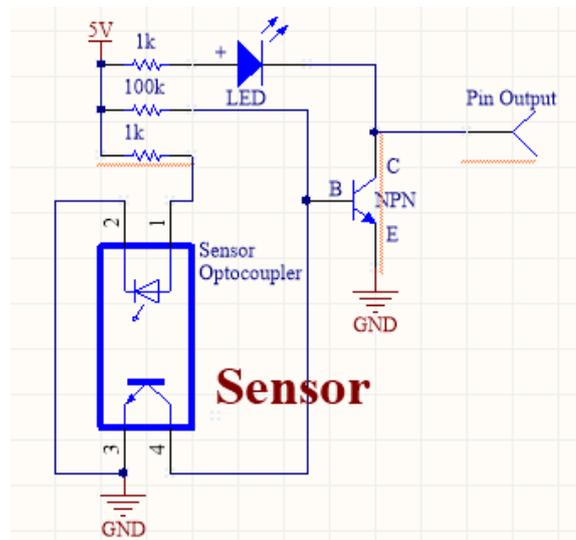
Rangkaian *buzzer* dalam modul digunakan sebagai penanda bahwa perhitungan telah selesai. Dalam rangkaian *buzzer* terdapat sebuah pin masukan yang dapat dihubungkan dengan keluaran baik pin gerbang logika ataupun *decade counter* sehingga dapat menyalakan *buzzer* ketika mencapai angka tertentu. Skematik rangkaian *buzzer* ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Skematik Rangkaian *Buzzer* Dalam Modul Elektronik

IX. Sensor

Rangkaian sensor dalam modul ini terdiri dari sebuah sensor *optocoupler* dan sebuah pin keluaran yang dapat dihubungkan ke pin masukan lain seperti *clock decade counter*. Sensor pada rangkaian ini dapat memberikan keluaran sinyal ketika celah pada sensor *optocoupler* ditutupi oleh suatu benda. Skematik rangkaian pada rangkaian sensor dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Skematik Rangkaian Sensor Dalam Modul Elektronik

X. Jadwal Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 29 Mei 2023 pukul 09:00 – 15:00 WIB di ruang kelas A708 kampus I UKRIDA. Pelatihan dimulai dengan pemaparan konsep dan teori mengenai gerbang logika yang dilanjutkan dengan eksperimen gerbang logika menggunakan modul yang telah disediakan. Kemudian pelatihan dilanjutkan dengan penjelasan mengenai *decade counter* dan dilanjutkan dengan sesi praktikum *decade counter* menggunakan modul. Sesi terakhir adalah pengerjaan tantangan yang diberikan oleh tim UKRIDA kepada guru-guru untuk mengintegrasikan konsep gerbang logika dan *decade counter* dalam merancang sistem *counter* sederhana yang dapat dimulai dan diberhentikan

secara manual serta berhenti secara otomatis ketika *counter* mencapai angka tertentu.



Gambar 10. Suasana Pelatihan Saat Penjelasan Materi Gerbang Logika Berlangsung

XI. Diskusi

A. Pelaksanaan Pelatihan

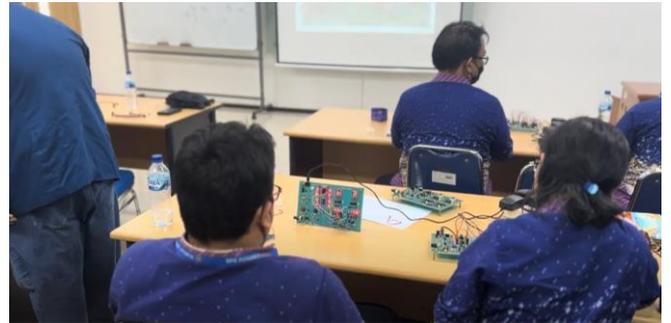
Pelatihan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu pelatihan mengenai gerbang logika, pelatihan mengenai *decade counter*, praktikum menggunakan modul yang telah disediakan. Pelatihan mengenai gerbang logika dimulai dengan penjelasan mengenai gerbang logika dasar meliputi gerbang logika *and*, gerbang logika *or*, dan gerbang logika *not*. Dalam pembahasannya dijelaskan mengenai *truth table*, IC (*integrated circuit*) yang umum digunakan, turunan gerbang logika dasar (*and*, *nor*, *xor*, dan *xnor*) dan praktik perancangan sistem menggunakan gerbang logika, *button*, serta *switch*. Suasana pelatihan saat sesi pertama dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 11. Suasana Pelatihan Saat Penjelasan Materi *Flip-Flop* Berlangsung

Sebelum dilanjutkan tentang pelatihan *decade counter*, peserta diberikan istirahat makan siang selama satu jam. Dalam *decade counter* penjelasan dimulai dari komponen dasar penyusun *decade counter* yaitu SR *flip-flop* dan JK *flip-flop*. Pembahasan yang diberikan melingkupi skematik rangkaian dan tabel karakteristik kedua jenis *flip-flop* tersebut.

Dengan menggunakan kedua jenis *flip-flop* tersebut penjelasan mengenai konsep *decade counter* diberikan kepada peserta pelatihan yang juga mengakhiri sesi teori dalam pelatihan ini. Suasana pelatihan mengenai *decade counter* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Suasana Pelatihan Saat Peserta Pelatihan Merancang Sistem *Counter*

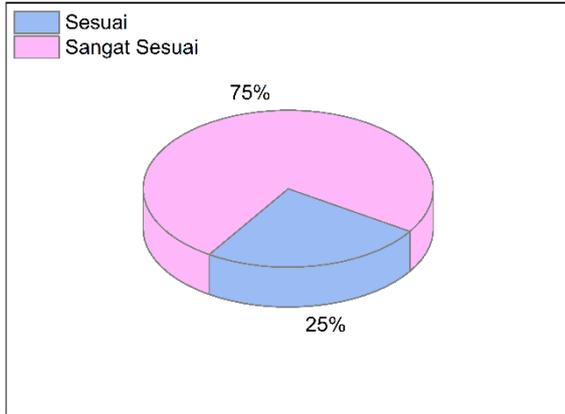
Dalam sesi puncak, peserta pelatihan diberikan beberapa jenis praktikum mencakup, perancangan *counter* menggunakan *switch*, perancangan *counter* menggunakan sensor inframerah, perancangan *counter* menggunakan *timer*, serta perancangan variasi-variasi *counter* dengan fitur start/stop/reset manual dan otomatis. Dalam sesi ini terlihat bahwa para peserta sangat antusias dalam merancang beragam sistem *counter* yang diberikan dalam pelatihan ini.

Berdasarkan pengamatan keterlibatan para guru dalam melakukan pelatihan ini dapat terlihat bahwa metode *experimental-based* dapat meningkatkan antusiasme peserta selama proses pembelajaran. Dengan membandingkan suasana pelatihan saat penjelasan konsep dan teori yang berkaitan dengan *decade counter* dan gerbang logika, keterlibatan peserta pelatihan cenderung bersifat pasif, sebaliknya saat sesi praktikum para peserta terlihat sangat antusias untuk mencoba menyelesaikan tantangan yang diberikan sambil berusaha memahami konsep yang telah dijelaskan untuk langsung diaplikasikan dalam memecahkan permasalahan praktikum.

B. *Feedback* Guru-Guru SMP BPK Penabur Terhadap Pelatihan *Decade Counter* dan Gerbang Logika yang Telah Dilaksanakan

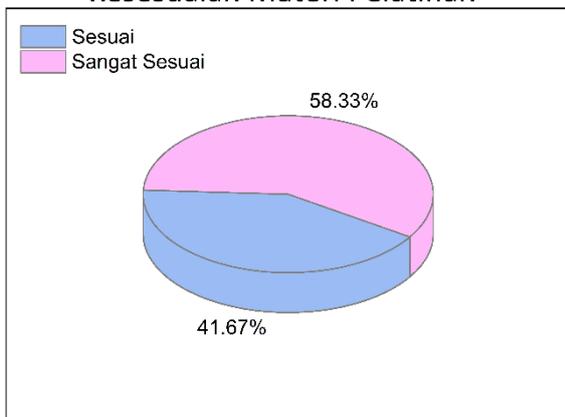
Untuk mengetahui efektifitas dari pelatihan yang telah diberikan, kuesioner penilaian diberikan kepada guru-guru SMPK Penabur untuk memberikan opini, kritik, dan saran terhadap pelatihan yang telah berlangsung. Terdapat empat kriteria yang dinilai oleh para guru SMPK Penabur mengenai pelatihan yang telah dilaksanakan, yaitu kesesuaian durasi pelatihan, kesesuaian materi pelatihan, ketertarikan terhadap pelatihan lanjutan, dan tingkat pemahaman terhadap pelatihan. Kuesioner diberikan kepada semua guru peserta pelatihan dalam bentuk *google forms* yang terdiri dari 5 tingkat penilaian (sangat tidak sesuai, tidak sesuai, cukup, sesuai dan sangat sesuai).

Kesesuaian Durasi Pelatihan



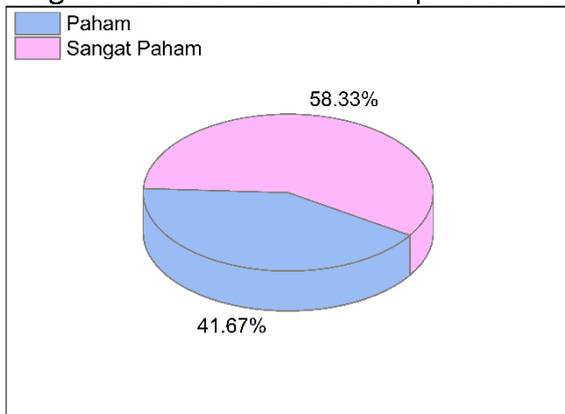
Gambar 13. Hasil Kuesioner Mengenai Kesesuaian Durasi Pelatihan Yang Telah Dilaksanakan.

Kesesuaian Materi Pelatihan



Gambar 14. Hasil Kuesioner Mengenai Tingkat Kesesuaian Materi Pelatihan Terhadap Kebutuhan Peserta

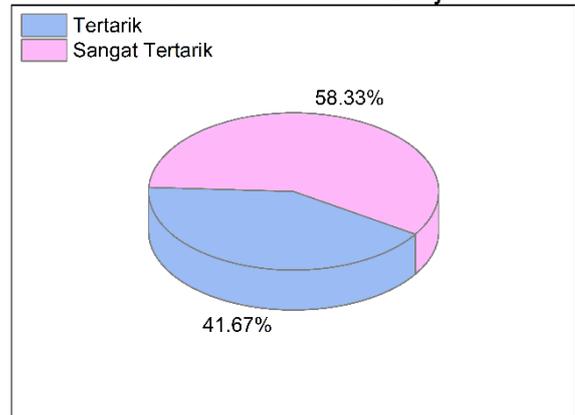
Tingkat Pemahaman Terhadap Pelatihan



Gambar 15. Hasil Kuesioner Mengenai Tingkat Pemahaman Peserta Terhadap Pelatihan Yang Telah Dilakukan
Penilaian terhadap kesesuaian durasi pelatihan mendapatkan nilai 75% dengan predikat sangat sesuai dan 25%

dengan predikat sesuai seperti dapat dilihat pada Gambar 13. Hal ini menunjukkan bahwa durasi pelatihan telah dilaksanakan sesuai dengan preferensi dan kemampuan peserta pelatihan. Untuk kategori kesesuaian materi pelatihan mendapatkan nilai 58,33% sangat sesuai dan 41,67% sesuai seperti dapat dilihat pada Gambar 14. Perolehan nilai ini mengindikasikan bahwa materi *decade counter* dan gerbang logika yang diberikan telah menjawab kebutuhan para guru dalam meningkatkan kualitas belajar mengajar elektronika di SMP BPK Penabur. Pada Gambar 15 dapat dilihat penilaian untuk kategori tingkat pemahaman terhadap pelatihan yang mendapatkan nilai 58,33% sangat paham dan 41,67% paham. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan yang dirancang berbasis dengan praktikum ini sangat membantu para guru dalam memahami materi *decade counter* dan gerbang logika. Penilaian kategori ketertarikan pelatihan lanjutan dalam Gambar 16 menunjukkan nilai 58,33% sangat tertarik dan 41,67% tertarik. Hasil ini mengindikasikan bahwa pelatihan yang telah dilaksanakan sudah tepat sasaran dan bermanfaat bagi para guru, sehingga memiliki ketertarikan untuk mendapatkan pelatihan lanjutan di masa mendatang.

Ketertarikan Pelatihan Lanjutan



Gambar 16. Hasil Kuesioner Mengenai Ketertarikan Pelatihan Lanjutan

XII. Kesimpulan

Pelatihan elektronika kepada jenjang sekolah menengah merupakan salah satu bentuk partisipasi aktif yang dapat dilakukan oleh insan perguruan tinggi negeri dalam mendorong perkembangan kurikulum elektronika di jenjang sekolah menengah. Salah satu metode untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran/pelatihan elektronika di jenjang sekolah menengah adalah dengan menggunakan modul elektronika yang dirancang khusus untuk digunakan sebagai alat praktikum untuk menguji serta membantu pemahaman konsep/teori elektronika terkait. Efektifitas dalam penyediaan modul praktikum ini dapat terlihat dengan lebih dari 50% peserta menilai pelatihan dengan kriteria sangat sesuai pada setiap kategori penilaian. Hasil kuesioner juga menunjukkan bahwa pelatihan lanjutan diharapkan untuk diadakan kembali dengan topik yang berbeda, khususnya terhadap pelatihan Arduino dan aplikasinya. Dengan terlaksananya pelatihan ini, diharapkan metode

experimental-based dalam pembelajaran elektronika yang telah diikuti oleh para guru dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran elektronika di sekolahnya masing-masing. Berdasarkan hasil dan *feedback* dari pelatihan ini, pelatihan Arduino kepada guru SMP BPK Penabur akan dijajaki untuk dilaksanakan kemudian hari sebagai bentuk peningkatan mutu pembelajaran elektronika di sekolah tingkat menengah yang berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih yang sangat besar kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) UKRIDA atas dukungan penuh yang telah diberikan dalam melaksanakan pengabdian masyarakat ini serta kepada SMP BPK Penabur yang telah menjadi mitra dalam pengabdian masyarakat dalam bentuk pelatihan *decade counter* dan gerbang logika.

Daftar Pustaka

- [1] Zaharah Z, Susilowati A. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik dengan menggunakan media modul elektronik di era revolusi industri 4.0. BIODIK. 2020;6(2):145–158.
- [2] Fauzia F, Virantika A, Firmansyah G. Langkah-langkah strategis pemenuhan kebutuhan SDM Talenta Digital di lingkungan pemerintahan Indonesia. Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK). 2021.
- [3] Toto O, Nursolih E, Suhendi RM, Usmar D. Faktor yang menentukan kebutuhan sumber daya manusia di era industri 4.0. 2019;9(1):222–227.
- [4] Marlinah L. Pentingnya peran perguruan tinggi dalam mencetak SDM yang berjiwa inovator dan technopreneur menyongsong era society 5.0. Jurnal IKRA-ITH Ekonomika. 2019;2(3):17–25.
- [5] Lase D. Pendidikan di era revolusi industri 4.0. SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora dan Kebudayaan. 2019;12(2):28–43.
- [6] Maulidiyah NR, Anistyasari Y. Studi literatur pengaruh media robotik terhadap berpikir komputasi siswa. Jurnal IT-EDU. 2020;5(1):133–140.
- [7] Ratnadewi. Pelatihan daring robotika bagi siswa dan guru di Sekolah Menengah Atas. JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat). 2023;8(1):1–9.
- [8] Hariyanto D, Afriansyah A, Pertiwi K, Arham LO. Implementasi pelatihan perakitan robotik sederhana terhadap tingkat kapasitas tenaga pengajar Sekolah Global Madani Bandar Lampung. Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat. 2023;7(2):86–91.
- [9] Rochmanto RA, *et al.* Pelatihan perakitan robot line follower digital untuk siswa Sekolah Alam Nurul Furqon Rembang. Community Dev J. 2023;4(2):3366–3373.
- [10] Yolanda Y, Arini W. Pelatihan robotic dan teknologi Arduino badi guru MIPA dan pelajar SMA/SMK di wilayah Kabupaten Musi Rawa. Jurnal CEMERLANG: Pengabdian pada Masyarakat. 2018;1(1):1–11.