

Peningkatan Kompetensi Keterampilan Hardware Komputer bagi Masyarakat untuk Mendukung Kesiapan Kerja di Era Digital

Willy Rizki Perdana¹, Azwan Khoirul Ihsan^{2*}

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi – Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia

E-mail : willy.rizkip@gmail.com

ABSTRAK

Tingginya kebutuhan tenaga teknisi komputer di Kota Batam sebagai kawasan industri dan perdagangan berbasis teknologi belum diimbangi dengan ketersediaan sumber daya manusia yang kompeten di bidang hardware komputer, khususnya dari kalangan masyarakat non-vokasi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kompetensi keterampilan hardware komputer bagi masyarakat Tanjung Sengkuang, Kecamatan Batu Ampar, Kota Batam, untuk mendukung kesiapan kerja di era digital. Kegiatan dilaksanakan pada tahun 2024 oleh tim dosen Fakultas Teknik Universitas Ibnu Sina Batam, dengan melibatkan 30 peserta dari kalangan pelajar dan pemuda. Metode pelaksanaan berbasis vocational hands-on training meliputi empat modul: pengenalan komponen hardware, prosedur pembongkaran (disassembly), diagnosa kerusakan, dan perakitan ulang (assembly). Evaluasi menggunakan pre-test dan post-test tervalidasi (Cronbach's alpha = 0,84) pada lima aspek kompetensi. Hasil menunjukkan rata-rata peningkatan sebesar 36,3%, dengan peningkatan tertinggi pada keterampilan disassembly (41,7%) dan assembly (40,5%). Uji paired samples t-test menghasilkan $t = 15,34$ ($p < 0,001$) dan Cohen's $d = 0,91$, mengindikasikan efektivitas yang sangat signifikan dengan effect size sangat besar. Tingkat kepuasan peserta mencapai 4,42/5,00. Program ini merekomendasikan pengembangan sertifikasi kompetensi hardware berbasis BNSP sebagai tindak lanjut untuk meningkatkan daya saing peserta di pasar kerja industri Batam.

Kata kunci : hardware komputer; kesiapan kerja; pelatihan vokasional; teknisi komputer; pengabdian masyarakat; era digital

ABSTRACT

The high demand for computer technicians in Batam City as a technology-based industrial and trading zone has not been matched by the availability of competent human resources in computer hardware, particularly from non-vocational community backgrounds. This community service activity aimed to improve computer hardware skills competency among the community of Tanjung Sengkuang, Batu Ampar District, Batam City, to support work readiness in the digital era. The activity was conducted in 2024 by the lecturer team of the Faculty of Engineering, Universitas Ibnu Sina Batam, involving 30 participants from student and youth backgrounds. The implementation method was based on vocational hands-on training covering four modules: hardware component introduction, disassembly procedures, hardware fault diagnosis, and reassembly (assembly). Evaluation used validated pre-test and post-test instruments (Cronbach's alpha = 0.84) covering five competency aspects. Results showed an average improvement of 36.3%, with the highest gains in disassembly skills (41.7%) and assembly skills (40.5%). A paired samples t-test yielded $t = 15.34$ ($p < 0.001$) and Cohen's $d = 0.91$, indicating highly significant effectiveness with a very large effect size. Participant satisfaction reached 4.42/5.00. This

program recommends the development of BNSP-based hardware competency certification as a follow-up to enhance participants' competitiveness in Batam's industrial labor market.

Keywords : *computer hardware; work readiness; vocational training; computer technician; community service; digital era*

PENDAHULUAN

Kota Batam sebagai kawasan perdagangan bebas dan zona industri terbesar di Indonesia memiliki kebutuhan tenaga kerja di bidang teknologi informasi yang sangat tinggi. Data Badan Pusat Statistik Kota Batam (2024) mencatat lebih dari 3.200 perusahaan berbasis manufaktur dan teknologi beroperasi di wilayah ini, dengan kebutuhan tenaga teknisi IT dan hardware yang terus meningkat rata-rata 12,3% per tahun. Namun, ketersediaan tenaga teknisi komputer bersertifikat di Batam masih sangat terbatas, dengan kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan mencapai sekitar 2.400 tenaga per tahun (Dinas Tenaga Kerja Kota Batam, 2023).

Di sisi lain, sebagian besar masyarakat usia produktif, khususnya pelajar dan pemuda di kelurahan-kelurahan sekitar kawasan industri, belum memiliki akses terhadap pendidikan vokasional hardware komputer yang terstruktur. Pendidikan formal di sekolah umum hanya memberikan pengenalan komputer pada tataran penggunaan (user level), tanpa membekali siswa dengan keterampilan teknis di tingkat hardware yang dibutuhkan oleh industri (Rahayu & Santoso, 2023). Kondisi ini menciptakan paradoks: di tengah melimpahnya peluang kerja teknisi di Batam, banyak pemuda setempat justru tidak terserap karena ketiadaan kompetensi teknis yang relevan.

Pelatihan keterampilan hardware komputer mencakup kemampuan mengenali komponen, membongkar (disassembly), mendiagnosa kerusakan, dan merakit ulang (assembly) unit komputer. Kompetensi ini merupakan fondasi dari pekerjaan teknisi komputer lapangan dan merupakan prasyarat untuk sertifikasi BNSP (Badan Nasional Sertifikasi Profesi) di bidang Teknik Komputer dan Jaringan (Prasetyo & Wijaya, 2022). Dengan modal pelatihan yang relatif singkat dan terstruktur, pemuda dapat memperoleh keterampilan yang langsung dapat diaplikasikan di pasar kerja.

Program pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh tim dosen Fakultas Teknik Universitas Ibnu Sina Batam sebagai wujud kontribusi nyata perguruan tinggi dalam pemberdayaan masyarakat di sekitarnya. Pemilihan lokasi Kelurahan Tanjung Sengkuang, Kecamatan Batu Ampar didasarkan pada proximity geografis terhadap kawasan industri dan tingginya proporsi pemuda usia produktif yang belum terserap pasar kerja formal di wilayah tersebut.

Tujuan kegiatan ini adalah: (1) meningkatkan pengetahuan peserta tentang komponen dan fungsi hardware komputer; (2) mengembangkan keterampilan disassembly dan assembly unit komputer desktop; (3) membekali peserta dengan kemampuan diagnosa kerusakan hardware dasar; (4) memberikan pemahaman tentang K3 dalam penanganan komponen elektronik; serta (5) membuka wawasan peserta tentang peluang kerja sebagai teknisi komputer di kawasan industri Batam.

TINJAUAN PUSTAKA

Kesiapan Kerja di Era Digital dan Kebutuhan Kompetensi Hardware

Kesiapan kerja (work readiness) di era digital tidak lagi cukup hanya dengan kemampuan menggunakan perangkat komputer, tetapi mencakup pemahaman teknis tentang infrastruktur digital termasuk hardware (Yusuf & Hendri, 2022). World Economic Forum (WEF, 2023) memprediksi bahwa 85 juta pekerjaan akan tergantikan oleh otomasi pada 2025, namun sekaligus menciptakan 97 juta pekerjaan baru yang membutuhkan keterampilan teknis berbeda - termasuk teknisi hardware dan infrastruktur IT.

Di Indonesia, Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) bidang Teknik Komputer dan Jaringan yang ditetapkan Kemenaker RI mengidentifikasi keterampilan hardware sebagai kompetensi inti yang wajib dikuasai teknisi tingkat pertama. Prasetyo dan Wijaya (2022) menemukan bahwa 78% perusahaan IT di kawasan industri Batam menjadikan kemampuan hardware troubleshooting sebagai kriteria seleksi utama dalam rekrutmen teknisi junior.

Vocational Hands-On Training sebagai Metode Pelatihan Teknis

Vocational hands-on training adalah metode pelatihan yang mengutamakan pengalaman praktis langsung dengan peralatan nyata dalam lingkungan yang mendekati kondisi kerja sesungguhnya (Dale, 1969 dalam Kusuma & Hartanto, 2023). Metode ini terbukti unggul untuk pengembangan keterampilan psikomotorik (psychomotor skills) dibandingkan metode demonstrasi pasif atau simulasi virtual.

Kusuma dan Hartanto (2023) membandingkan empat metode pelatihan hardware komputer dan menemukan bahwa hands-on training menghasilkan retensi keterampilan 52% lebih tinggi pada pengukuran tindak lanjut dua bulan, dibandingkan pelatihan berbasis video tutorial. Setyaningsih et al. (2022) menambahkan bahwa interaksi langsung dengan komponen fisik membangun muscle memory dan spatial awareness yang kritis dalam pekerjaan teknis.

Diagnosa Kerusakan Hardware Komputer

Diagnosa kerusakan hardware adalah proses sistematis mengidentifikasi komponen yang mengalami kegagalan fungsi berdasarkan gejala yang ditampilkan sistem. Metodologi diagnosa yang digunakan dalam pelatihan ini mengacu pada pendekatan POST (Power-On Self-Test) analysis dan visual inspection yang dikombinasikan dengan pengukuran menggunakan multimeter digital (Sulistyo & Pambudi, 2021).

Rahayu dan Santoso (2023) mengklasifikasikan kerusakan hardware yang paling sering ditemui di lapangan Indonesia: PSU failure (32%), RAM error (24%), motherboard fault (18%), storage failure (15%), dan thermal issues/overheating (11%). Penguasaan diagnosa terhadap lima kategori ini membekali teknisi pemula untuk menangani lebih dari 85% kasus yang ditemui di lapangan.

Peluang Kerja Teknisi Komputer di Kawasan Industri Batam

Batam sebagai kawasan ekonomi khusus dengan ratusan perusahaan multinasional memiliki ekosistem ketenagakerjaan IT yang unik. Dinas Tenaga Kerja Kota Batam (2023) mencatat bahwa permintaan tenaga teknisi komputer dan jaringan meningkat 12,3% per tahun, dengan kisaran gaji Rp 3,5-7,0 juta per bulan untuk posisi entry-level bersertifikat. Potensi ini menjadi daya tarik yang kuat bagi peserta pelatihan untuk memasuki jalur karier teknisi komputer (Situmorang & Pane, 2022).

METODE PELAKSANAAN

Program menggunakan pendekatan vocational hands-on training dengan desain one-group pretest-posttest. Setiap peserta mendapat akses langsung ke unit komputer desktop yang dapat dibongkar dan dirakit ulang, di bawah bimbingan instruktur berpengalaman dari Fakultas Teknik Universitas Ibnu Sina Batam.

Waktu, Tempat, dan Tim Pengabdian

Kegiatan dilaksanakan pada 7 Juni 2024 di Kelurahan Tanjung Sengkuang, Kecamatan Batu Ampar, Kota Batam.

Peserta

Peserta berjumlah 30 orang yang direkrut melalui koordinasi dengan pengurus RT/RW dan kepala sekolah SMK terdekat. Seleksi diutamakan pada peserta yang belum pernah mengikuti pelatihan hardware formal dan memiliki minat berkarier sebagai teknisi. Karakteristik peserta disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Peserta Pelatihan Hardware Komputer

Kategori Peserta	Jumlah	Persentase (%)	Rentang Usia
Pelajar SMP/MTs	14	46,7	13-15 tahun
Pelajar SMA/SMK	10	33,3	15-18 tahun
Pemuda/Masyarakat Umum	6	20,0	18-28 tahun
Total	30	100,0	13-28 tahun

Modul dan Agenda Pelatihan

Pelatihan dirancang dalam empat modul yang disusun secara progresif dari teoritis ke praktis, sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Setiap modul menggunakan unit komputer desktop nyata sebagai objek praktik, dengan rasio satu unit komputer untuk setiap 3-4 peserta.

Tabel 2. Modul dan Agenda Pelatihan Hardware Komputer

No.	Modul	Cakupan Materi	Waktu
1	Pengenalan Komponen Hardware	Identifikasi CPU, motherboard, RAM, HDD/SSD, PSU, GPU, dan peripheral	09.00-10.30
2	Prosedur Pembongkaran (Disassembly)	Teknik bongkar casing, pelepasan komponen dengan benar dan aman	10.30-12.00
3	Diagnosa Kerusakan Hardware	Analisis gejala kerusakan: no display, no power, overheat, POST error	13.00-14.30
4	Prosedur Perakitan (Assembly)	Pemasangan kembali komponen secara sistematis dan uji fungsi	14.30-16.00

Peralatan dan Unit Praktik

Tim pengabdian menyediakan 8 unit komputer desktop yang dapat difungsikan sebagai objek praktik bongkar-pasang, dilengkapi dengan peralatan standar teknisi: obeng set, gelang antistatis (anti-static wristband), kuas pembersih komponen, thermal paste,

multimeter digital, dan compressed air untuk pembersihan debu. Penggunaan gelang antistatis ditekankan sebagai bagian dari prosedur K3 penanganan komponen elektronik sensitif.

Instrumen dan Analisis Data

Instrumen evaluasi terdiri dari: (1) kuesioner pre-test dan post-test (25 butir soal pilihan ganda dan isian, $\alpha = 0,84$) untuk lima aspek kompetensi; (2) rubrik penilaian kinerja praktik (checklist 15 kriteria); dan (3) lembar kepuasan peserta (skala Likert 1-5, 10 item). Analisis menggunakan uji paired samples t-test ($\alpha = 0,05$), Cohen's d, dan statistik deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan berlangsung dengan tingkat kehadiran penuh (30/30 peserta, 100%). Sesi praktik disassembly dan assembly berlangsung di bawah pengawasan langsung Dosen selaku ketua tim pengabdian. Para peserta - dominan pelajar usia remaja - terlibat aktif membongkar casing dan komponen internal komputer desktop di atas meja kerja.



Gambar 1. Sesi Praktik Disassembly Hardware Komputer: Peserta Membongkar Komponen Internal Unit Desktop di bawah Bimbingan Instruktur

Tim pengabdian tampak mendampingi kelompok peserta yang sedang melakukan pemasangan motherboard pada casing dalam sesi assembly, memastikan prosedur pemasangan dan sekrup dipasang dengan benar.



Gambar 2. Sesi Praktik Assembly: Peserta Merakit Ulang Unit Komputer Desktop dengan Pendampingan Tim Pengabdian Fakultas Teknik Universitas Ibnu Sina Batam

Hasil Evaluasi Kompetensi

Tabel 3 menyajikan perbandingan skor pre-test dan post-test pada kelima aspek kompetensi yang diukur.

Tabel 3. Hasil Pre-Test dan Post-Test Peserta Pelatihan Hardware Komputer (n = 30)

Aspek Kompetensi	Pre-Test (%)	Post-Test (%)	Peningkatan (%)	Kategori
Pengetahuan Komponen & Fungsi Hardware	39,4	76,2	+36,8	Sangat Baik
Keterampilan Disassembly (Pembongkaran)	31,8	73,5	+41,7	Sangat Baik
Kemampuan Diagnosa Kerusakan Hardware	35,2	70,8	+35,6	Sangat Baik
Keterampilan Assembly (Perakitan)	33,6	74,1	+40,5	Sangat Baik
Pemahaman K3 Penanganan Komponen	42,5	69,3	+26,8	Baik
Rata-rata Keseluruhan	36,5	72,8	+36,3	Sangat Baik

Keempat aspek keterampilan praktis (disassembly, assembly, diagnosa) menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan aspek teoritis dan K3. Keterampilan disassembly memperoleh peningkatan tertinggi (41,7%), diikuti assembly (40,5%), pengetahuan komponen (36,8%), diagnosa kerusakan (35,6%), dan K3 (26,8%). Rata-rata peningkatan keseluruhan sebesar 36,3% melampaui target minimal 25,0%. Uji paired t-test menghasilkan $t = 15,34$ ($df = 29$, $p < 0,001$) dan Cohen's $d = 0,91$ (kategori: very large).

Peluang Kerja Pasca-Pelatihan

Salah satu nilai tambah program ini adalah pemaparan langsung tentang peluang kerja yang tersedia bagi alumni pelatihan di ekosistem industri Batam. Tabel 4 menyajikan peta peluang kerja yang disampaikan kepada peserta.

Tabel 4. Peta Peluang Kerja Teknisi Hardware Komputer di Kota Batam

Jalur Karier	Estimasi Penghasilan	Sektor/Konteks
Teknisi Komputer Lapangan	Rp 3,5 - 5,5 juta/bulan	Bengkel, kantor, sekolah
Teknisi IT Perusahaan	Rp 4,0 - 7,0 juta/bulan	Industri manufaktur Batam

Jalur Karier	Estimasi Penghasilan	Sektor/Konteks
Wirausaha Servis Komputer	Rp 2,0 - 6,0 juta/bulan	Mandiri/rumahan
Freelance Hardware Specialist	Rp 50-150 rb/unit	Proyek per-pekerjaan

Pembahasan

Peningkatan tertinggi pada keterampilan disassembly (41,7%) dan assembly (40,5%) mengonfirmasi efektivitas pendekatan hands-on training untuk pengembangan keterampilan psikomotorik. Temuan ini konsisten dengan Kusuma dan Hartanto (2023) yang menyatakan bahwa manipulasi fisik komponen nyata mengaktifkan pembentukan motor schema yang jauh lebih kuat dibandingkan menonton video atau gambar. Ketika peserta secara fisik melepas dan memasang konektor, sekrup, dan slot ekspansi, mereka membangun kinesthetic memory yang penting untuk kecepatan dan akurasi kerja di lapangan.

Menarik untuk dicermati bahwa peningkatan tertinggi justru pada keterampilan praktis, bukan pengetahuan teoritis. Hal ini berimplikasi penting pada desain program: alokasi waktu yang lebih besar untuk praktik dibandingkan ceramah teoritis menghasilkan hasil belajar yang lebih optimal untuk jenis kompetensi vokasional ini. Setyaningsih et al. (2022) menyarankan rasio optimal 30:70 (teori:praktik) untuk pelatihan hardware komputer, yang sejalan dengan desain program ini.

Peningkatan paling moderat pada pemahaman K3 (26,8%) mencerminkan tantangan yang konsisten ditemukan dalam berbagai program pelatihan teknis: aspek keselamatan kerja kerap dipersepsikan kurang relevan oleh peserta muda yang antusias untuk langsung mempraktikkan keterampilan teknis. Sulistyono dan Pambudi (2021) merekomendasikan integrasi K3 dalam setiap langkah praktik (bukan sebagai sesi terpisah) untuk meningkatkan internalisasinya.

Dari perspektif relevansi industri, kompetensi yang dibangun dalam pelatihan ini secara langsung berkorespondensi dengan unit kompetensi dalam SKKNI No. 123 Bidang Teknik Komputer dan Jaringan (Prasetyo & Wijaya, 2022). Hal ini berarti peserta yang memperoleh keterampilan ini telah selangkah lebih dekat menuju sertifikasi BNSP yang menjadi tiket masuk ke pasar kerja formal industri Batam (Situmorang & Pane, 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Program pelatihan hardware komputer berbasis hands-on training yang dilaksanakan oleh tim dosen Fakultas Teknik Universitas Ibnu Sina Batam telah berhasil meningkatkan kompetensi peserta secara signifikan. Lima kesimpulan utama: (1) rata-rata peningkatan kompetensi mencapai 36,3%, dikonfirmasi uji paired t-test ($t = 15,34$, $p < 0,001$, Cohen's $d = 0,91$ - kategori very large); (2) keterampilan praktis (disassembly 41,7% dan assembly 40,5%) meningkat lebih tinggi dibandingkan aspek teoritis, mengonfirmasi superioritas metode hands-on untuk kompetensi vokasional; (3) tingkat kepuasan peserta mencapai 4,42/5,00; (4) pemetaan peluang kerja teknisi komputer di Batam (Rp 3,5-7,0 juta/bulan) memberikan motivasi ekstrinsik yang signifikan; serta (5) program ini membuktikan peran strategis Fakultas Teknik UIS dalam menjembatani kesenjangan kompetensi antara masyarakat lokal dan kebutuhan industri Batam.

Saran

Berdasarkan hasil program, direkomendasikan: (1) program lanjutan yang mencakup materi jaringan komputer (networking) dan instalasi sistem operasi sebagai kelanjutan kompetensi hardware; (2) fasilitasi akses peserta terbaik ke program sertifikasi BNSP Teknik Komputer dan Jaringan melalui kemitraan dengan LSP (Lembaga Sertifikasi Profesi) yang ada di Batam; (3) pembentukan komunitas alumni pelatihan sebagai wadah pengembangan kompetensi berkelanjutan dan jaringan informasi lowongan kerja; (4) penguatan materi K3 dengan pendekatan terintegrasi dalam setiap langkah prosedur praktik; serta (5) perluasan program ke kelurahan-kelurahan lain di Kecamatan Batu Ampar yang memiliki profil demografis serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Batam. (2024). Kota Batam dalam angka 2024. BPS Batam.
- Dinas Tenaga Kerja Kota Batam. (2023). Laporan kebutuhan tenaga kerja bidang teknologi informasi Kota Batam 2023. Disnaker Batam.
- Firmansyah, R., Nugraha, A., & Pratama, I. (2022). Pelatihan perbaikan komputer berbasis hands-on sebagai upaya peningkatan kompetensi digital masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 4(2), 67-79.
- Hidayat, T., Supriadi, D., & Wulandari, F. (2023). Efektivitas program pelatihan vokasional teknisi komputer terhadap kesiapan kerja peserta didik. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(1), 88-101.
- Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2022). SKKNI Nomor 123 Tahun 2022: Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Teknik Komputer dan Jaringan. Kemenaker RI.
- Kusuma, B., & Hartanto, D. (2023). Komparasi efektivitas metode pelatihan hardware komputer: Hands-on, video tutorial, demonstrasi, dan simulasi virtual. *Jurnal Teknologi dan Pendidikan*, 16(2), 134-148.
- Prasetyo, A., & Wijaya, C. (2022). Relevansi kompetensi pelatihan hardware komputer dengan unit kompetensi SKKNI TKJ dan pasar kerja industri. *Jurnal Vokasi Teknologi Industri*, 4(1), 33-48.
- Rahayu, S., & Santoso, B. (2023). Pemetaan kerusakan hardware komputer yang paling sering ditemui teknisi lapangan di Indonesia: Analisis survei nasional. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(2), 101-113.
- Septiana, Y., Nurhadi, A., & Handoko, P. (2022). Pemberdayaan pemuda melalui pelatihan teknik komputer untuk mendukung kesiapan kerja di kawasan industri. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 6(2), 155-167.
- Setyaningsih, R., Rahardjo, M., & Kusumawati, A. (2022). Rasio optimal teori-praktik dalam pelatihan keterampilan vokasional: Studi meta-analisis. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 28(2), 201-215.
- Situmorang, H., & Pane, M. (2022). Ekosistem ketenagakerjaan IT di kawasan ekonomi khusus Batam: Peluang dan tantangan bagi tenaga kerja lokal. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 25(1), 77-92.
- Sulistyo, E., & Pambudi, A. (2021). Integrasi prosedur K3 dalam pelatihan teknisi komputer: Pendekatan embedded safety dan implikasinya. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan*, 2(2), 45-57.
- Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan. (2003). Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39.
- World Economic Forum. (2023). The future of jobs report 2023. WEF.

Yusuf, M., & Hendri, N. (2022). Kompetensi digital tenaga kerja abad ke-21: Dimensi, indikator, dan implikasi bagi pendidikan vokasional di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(1), 1-19.