

JURNAL ARSITEKTUR

Prodi Arsitektur STTC

IDENTIFIKASI FAKTOR LINGKUNGAN KENYAMANAN TERMAL PADA RUANG AULA DI GEDUNG RUANG KREATIF AHMAD DJUHARA CIREBON <i>Deris Risdiyana , Eka Widiyananto</i>	5
IDENTIFIKASI PEMANFAATAN RUANG ALUN ALUN KOTA MAJALENGKA <i>Deby Bunga P.W , Nurhidayah</i>	11
PROPORSI DAN KESEIMBANGAN FASAD PADA BANGUNAN KOLONIAL GEDUNG NEGARA <i>Syifa Ihsani Fadhillah , Sasurya Chandra</i>	16
POLA TATA RUANG PADA BANGUNAN KLENTENG TALANG <i>Azmi Qodarsah Zaehap , Yovita Adriani</i>	22
PENERAPAN TEMA ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA RANCANGAN MUSEUM ARKEOLOGI GUA PAWON <i>Nur Muharomatul Arofah , Nurtati Soewarno</i>	26
PENENTUAN TIPE PINTU PADA DESAIN PERENCANAAN RUANG LABORATORIUM PT. BIO FARMA (PERSERO) BANDUNG <i>Fadila Rahma Kamila, Utami</i>	33
EFEKTIFITAS PENGGUNAAN SOFTWARE DI KALANGAN MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK <i>Basuki, Wita Widyandini, Dwi Jatilestariningsih</i>	40
SIMULASI EVAKUASI KEBAKARAN PADA BANGUNAN KATEGORI HIGH-RISE MENGUNAKAN OASYS MASSMOTION Studi Kasus : Perencanaan Gedung Kampus PJJ IAIN Cirebon <i>Muhammad Hafi Murtaqi, Erwin Yuniar Rahadian</i>	48
PENERAPAN DESAIN DAN METODE KERJA PLAFOND PADA GEDUNG SERBAGUNA UNIVERSITAS JENDERAL ACHAMAD YANI <i>Paraditha Noviana P, Nurtati Soewarno</i>	57
KONSEP ARSITEKTUR MODERN PADA PERANCANGAN SMK PARIWISATA "BRILIANT" DI KOTA BANDUNG <i>Caessar Kurniawan, Shirley Wahadamaputera</i>	61
PENDEKATAN TEMA ARSITEKTUR EKOLOGI PADA RANCANGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN PARIWISATA <i>Luqman Ar Ridha, Theresia Pynkyawati</i>	67
PERANCANGAN COMMUNAL SPACE FPIK IPB DRAMAGA SEBAGAI UPAYA PEMANFAATAN LAHAN TERBENGKALAI <i>Rifa Ayra Sukmawan, Agung Prabowo Sulistiawan</i>	74
IDENTIFIKASI ELEMEN ARSITEKTUR PADA FASAD BANGUNAN KOLONIAL Studi Kasus : Stasiun Cimahi <i>Ardhiana Muhsin, Abdurrahman Aziz Zofyan, Muhammad Eldy Fajri Abdurrahman, Moh.Hasbi Assidiq, Fauzan Akbar Andia</i>	81

KATA PENGANTAR

Jurnal Arsitektur adalah jurnal yang diperuntukan bagi mahasiswa program studi arsitektur dan dosen arsitektur dalam menyebarluaskan ilmu pengetahuan melalui penelitian dan pengabdian dengan ruang lingkup penelitian dan pengabdian mengenai ilmu arsitektur diantaranya bidang keilmuan kota, perumahan dan permukiman, bidang keilmuan ilmu sejarah, filsafat dan teori arsitektur, bidang keilmuan teknologi bangunan, manajemen bangunan, building science, serta bidang keilmuan perancangan arsitektur.

Hasil kajian dan penelitian dalam Jurnal Arsitektur ini adalah berupa diskursus, identifikasi, pemetaan, tipologi, review, kriteria atau pembuktian atas sebuah teori pada fenomena arsitektur yang ada maupun laporan hasil pengabdian masyarakat.

Semoga hasil kajian dan penelitian pada Jurnal Arsitektur Volume 15 No.1 Bulan APRIL 2023 ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada keilmuan arsitektur.

Hormat Saya,
Ketua Editor

Eka Widiyananto

JURNAL ARSITEKTUR | STTC

Vol.15 No.1 April 2023

TIM EDITOR

Ketua

Eka Widiyananto | *Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*

Anggota

Sasurya Chandra | *Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*

Farhatul Mutiah | *Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*

Yovita Adriani | *Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*

Dr.Jimat Susilo ,S.Pd.,M.Pd | *Universitas Gunung Jati Cirebon*

Ardhiana Muhsin | *Institut Teknologi Nasional Bandung*

Reviewer

Dr.Iwan Purnama,ST.,MT | *Prodi Arsitektur Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*

Nurhidayah,ST.,M.Ars | *Prodi Arsitektur Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*

Dr. Adam Safitri,ST.,MT | *Prodi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*

Nono Carsono,ST.,MT | *Prodi Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon*

Dr. Ir.Nurtati Soewarno, MT | *Prodi Arsitektur Institut Teknologi Nasional Bandung*

Ir.Theresia Pynkyawati, MT | *Prodi Arsitektur Institut Teknologi Nasional Bandung*

Wita Widyandini,ST.,MT | *Prodi Arsitektur Universitas Wijayakusuma Purwokerto*

Alderina Rosalia,ST.,MT | *Prodi Arsitektur Universitas Palangka Raya*

Iskandar,ST.,MT | *Prodi Arsitektur Universitas Muhammadiyah Palembang*

Jurnal Arsitektur

p-ISSN 2087-9296

e-ISSN 2685-6166

© Redaksi Jurnal Arsitektur

Sekolah Tinggi Teknologi Cirebon

Gd.Lt.1 Jl.Evakuasi No.11, Cirebon 45135

Telp. (0231) 482196 - 482616

Fax. (0231) 482196 E-mail : jurnalarsitektur@sttcirebon.ac.id

website : <http://ejournal.sttcirebon.ac.id/index.php/jas>

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	1
Daftar Isi	3
IDENTIFIKASI FAKTOR LINGKUNGAN KENYAMANAN TERMAL PADA RUANG AULA DI GEDUNG RUANG KREATIF AHMAD DJUHARA CIREBON <i>Deris Risdiyana , Eka Widiyananto</i>	5
IDENTIFIKASI PEMANFAATAN RUANG ALUN ALUN KOTA MAJALENGKA <i>Deby Bunga P.W , Nurhidayah</i>	11
PROPORSI DAN KESEIMBANGAN FASAD PADA BANGUNAN KOLONIAL GEDUNG NEGARA <i>Syifa Ihsani Fadhillah , Sasurya Chandra</i>	16
POLA TATA RUANG PADA BANGUNAN KLENTENG TALANG <i>Azmi Qodarsah Zaehap , Yovita Adriani</i>	22
PENERAPAN TEMA ARSITEKTUR BIOKLIMATIK PADA RANCANGAN MUSEUM ARKEOLOGI GUA PAWON <i>Nur Muharomatul Arofah , Nurtati Soewarno</i>	26
PENENTUAN TIPE PINTU PADA DESAIN PERENCANAAN RUANG LABORATORIUM PT. BIO FARMA (PERSERO) BANDUNG <i>Fadila Rahma Kamila, Utami</i>	33
EFEKTIFITAS PENGGUNAAN SOFTWARE DI KALANGAN MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK <i>Basuki, Wita Widyandini, Dwi Jatilestariningsih</i>	40
SIMULASI EVAKUASI KEBAKARAN PADA BANGUNAN KATEGORI HIGH-RISE MENGUNAKAN OASYS MASSMOTION Studi Kasus : Perencanaan Gedung Kampus PJJ IAIN Cirebon <i>Muhammad Hafi Murtaqi, Erwin Yuniar Rahadian</i>	48
PENERAPAN DESAIN DAN METODE KERJA PLAFOND PADA GEDUNG SERBAGUNA UNIVERSITAS JENDERAL ACHAMAD YANI <i>Paraditha Noviana P, Nurtati Soewarno</i>	57
KONSEP ARSITEKTUR MODERN PADA PERANCANGAN SMK PARIWISATA "BRILIANT" DI KOTA BANDUNG <i>Caessar Kurniawan, Shirley Wahadamaputera</i>	61

PENDEKATAN TEMA ARSITEKTUR EKOLOGI PADA RANCANGAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN PARIWISATA <i>Luqman Ar Ridha, Theresia Pynkyawati</i>	67
PERANCANGAN COMMUNAL SPACE FPIK IPB DRAMAGA SEBAGAI UPAYA PEMANFAATAN LAHAN TERBENGKALAI <i>Rifa Ayra Sukmawan, Agung Prabowo Sulistiawan</i>	74
IDENTIFIKASI ELEMEN ARSITEKTUR PADA FASAD BANGUNAN KOLONIAL Studi Kasus : Stasiun Cimahi <i>Ardhiana Muhsin, Abdurrahman Aziz Sofyan, Muhammad Eldy Fajri Abdurrahman, Moh. Hasbi Assidiq, Fauzan Akbar Andia</i>	81

EFEKTIFITAS PENGGUNAAN SOFTWARE DI KALANGAN MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK

Basuki¹, Wita Widyandini², Dwi Jatilestariningsih³
Fakultas Teknik Unwiku^{1,2,3} - Universitas Wijayakusuma Purwokerto
e-mail: bas1arst@gmail.com¹, witawidyandini@yahoo.co.id²,
dwijatilestariningsih@gmail.com³

ABSTRAK

Akhir-akhir ini, perangkat lunak (software) sebagai salah satu alat dalam teknologi pendidikan berkembang pesat terutama di era digital. Kemampuan mahasiswa dalam penggunaan software bukan tujuan akhir, tetapi efektivitas dapat dilihat manfaat dan kemudahan dalam mendukung kualitas pekerjaan seperti dalam perancangan, tugas laporan, representas ide, waktu penyelesaian pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan software di kalangan mahasiswa fakultas teknik. Penelitian dilakukan melalui survei online terhadap mahasiswa di program studi Arsitektur dan Teknik Sipil Fakultas Teknik Unwiku Universitas Wijayakusuma Purwokerto. Diskusi kelompok kecil juga dilakukan dengan akademisi terhadap peran perangkat lunak dalam mendukung kegiatan pembelajaran baik saat ini maupun dimasa-masa akan datang. Efektivitas penggunaan software diukur dari manfaat dan kemudahan penggunaan software. Analisis menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menemukan penggunaan software efektif ditinjau dari dari manfaat dan kemudahan. Penggunaan software tidak hanya memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas dan mempercepat waktu penyelesaian pekerjaan, namun juga memudahkan tugas atau pekerjaan untuk di revisi ulang, ditambah, dikurangi, dan dibagikan. Kemampuan adaptif dan rekayasa diperlukan mahasiswa bahkan setelah mahasiswa lulus untuk dapat memanfaatkan teknologi secara optimal tetapi tidak tergantung pada teknologi.

Kata kunci : *penggunaan software, efektivitas, pendidikan teknik.*

1. PENDAHULUAN

Kehidupan manusia dewasa ini sudah sangat tergantung pada keberadaan teknologi digital, tidak ada satu bidangpun yang tidak tersentuh teknologi tersebut. Perkembangan teknologi sering merubah cara-cara kerja, cara belajar dan cara-cara hidup manusia. Dunia Pendidikan sebagai garda terdepan perkembangan ilmu pengetahuan menjadi komunitas pertama yang paling cepat mengantisipasi perkembangan temuan tersebut. Pendidikan khususnya mahasiswa telah sedemikian masiv menggunakan kemajuan teknologi ini. Teknologi digital membantu mahasiswa mengakses sumber pengetahuan, bagaimana pengetahuan dikumpulkan, disimpan, dan dibagi (Frerich *et al.*, 2016).

Ilmu rekayasa atau teknik (*engineering*) adalah disiplin ilmu yang didedikasikan untuk pemecahan masalah melalui penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Rekayasa atau teknik adalah merancang, menguji, dan membangun mesin, struktur, dan proses menggunakan matematika dan sains. Para insinyur teknik menggunakan matematika dan sains untuk mencapai hal-hal yang baru dan menemukan solusi untuk beberapa tantangan paling kompleks di dunia. Para insinyur teknik merancang, merakit, mengelola lingkungan dan infrastruktur, perangkat yang digunakan untuk produksi, transportasi, berkomunikasi, proses pembuatan obat-obatan. Insinyur menciptakan bahan baru, menyelidiki efisiensi mesin dan bahan

bakar alternatif, membangun jembatan atau mengembangkan sistem air bersih, satelit hingga membran sel.

Mahasiswa teknik untuk menjadi sarjana teknik belajar menggabungkan kreativitas dalam desain dengan analisis ilmiah untuk mengembangkan produk, proses, dan struktur baru. Mahasiswa belajar, bekerja secara individu dan dalam kelompok memecahkan masalah dan mengembangkan konsep. Mahasiswa teknik selain membutuhkan kemampuan matematika yang baik, juga harus imajinatif, bertanggung jawab, kreatif, dan pandai bekerjasama dengan semua orang dari disiplin ilmu lain seperti: geografi, ekonomi, seni, sejarah, bahasa, psikologi, serta matematika dan fisika. Mahasiswa teknik dilatih dalam berbagai kemampuan *hard* dan *soft* seperti: komunikasi dan presentasi yang efektif, kerja tim dan kepemimpinan, manajemen proyek dan waktu, penelitian, berhitung dan desain. Mahasiswa teknik menerapkan semua yang dipelajari, mengarahkannya ke sesuatu dan mewujudkannya.

Pada proses belajar mengajar, teknologi digital membantu mahasiswa teknik mengakses sumber belajar, mengkolaborasikan sumber belajar *online* dan *offline*, mempermudah proses berbagi pengetahuan (Frerich *et al.*, 2016). Pada bidang inovasi atau rekayasa, teknologi digital membantu proses perancangan diproduksi, dievaluasi/dikoreksi, dirubah, dimodifikasi dan dikomunikasikan. Teknologi digital memberikan

kemudahan visualisasi ide, visualisasi obyek, serta membantu proses komunikasi dan presentasi, Mahasiswa teknik menggunakan bantuan sejumlah aplikasi berbantuan komputer (*computer-aided technology*) untuk kegiatan rekayasa, seperti untuk: *prototipe*, model skala, simulasi, uji laboratorium (seperti terkait bahan, uji kerusakan, dan uji tekanan) serta uji kebutuhan dan penerimaan pasar/masyarakat. Pengujian memastikan bahwa produk akan bekerja seperti yang diharapkan. Komputer dan perangkat lunak (*software*) memainkan peran yang semakin penting dalam proses belajar mahasiswa. Komputer dapat digunakan untuk menghasilkan model *prototipe* fisik atau simulasi proses, yang dapat diselesaikan dengan menggunakan metode numerik. Perangkat lunak berbasis *computer-aided design* (CAD) membantu mahasiswa membuat model model *prototipe* 3D, 2D yang dapat dianalisis tanpa harus membuat *prototipe* fisik yang mahal dan memakan waktu.

Teknologi digital membantu dalam proses perancangan, memberikan informasi yang bersifat teknis, ekonomis, psikososial, informasi lainnya, Teknologi digital membantu kegiatan penelitian seperti melalui survey berbasis online, mengumpulkan data, mengolah dan berbagi data (Frerich *et al.*, 2016). Terdapat banyak alat untuk mendukung tugas-tugas mahasiswa teknik tertentu seperti (Van den Beemt *et al.*, 2020): perangkat lunak manufaktur berbantuan komputer (*computer-aided manufacturing* (CAM)); EDA untuk merancang skema *printed circuit board* (PCB) untuk mahasiswa elektronik; Aplikasi MRO untuk manajemen pemeliharaan; dan perangkat lunak *Architecture, Engineering and Construction* (AEC) untuk teknik sipil. Perangkat lunak tersebut memungkinkan produk dan komponen dievaluasi untuk kekurangannya; kesesuaian produksi dan ergonomi. Beberapa perangkat lunak manajemen data produk membantu untuk memahami karakteristik statis dan dinamis sistem seperti tegangan, suhu, emisi elektromagnetik, arus dan tegangan listrik, tingkat logika digital, aliran fluida, dan kinematika.

Teknologi digital membuat kegiatan pembelajaran, diskusi, konsultasi dapat dilakukan secara virtual selain tatap muka. Teknologi digital membantu dalam penyelesaian masalah lintas bidang (Van den Beemt *et al.*, 2020). Teknologi digital memfasilitasi kegiatan belajar mengajar secara umum. Namun demikian, teknologi digital hanya merupakan sarana-prasarana, sehingga perlu dievaluasi efektivitasnya dalam mendukung proses pembelajaran mahasiswa teknik. Beberapa model evaluasi kuantitatif seperti Model Penerimaan Teknologi atau dikenal dengan *Technology Acceptance Model* (TAM) (Davis, 1989; Davis, Bagozzi, Warshaw, 1989), diantaranya menilai teknologi dari dua dimensi yaitu: kelayakan

manfaat (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan (*perceived ease-of-use*). TAM dikembangkan dari Teori psikologi kognitif dalam belajar. Model lain diantaranya melalui pendekatan teori konstruktivisme dalam belajar. Keberadaan perangkat lunak merupakan alat. Keberadaan *software* perlu mendukung kemampuan *hard and soft* untuk pemecahan masalah terkait bidang teknik dan manajemen, mencapai hal-hal yang baru dan menemukan solusi untuk beberapa tantangan paling kompleks di dunia melalui penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada sisi lain, tujuan mahasiswa belajar adalah memperoleh ilmu. Teknologi setiap saat dapat musnah (seperti karena bencana alam, perang, pada daerah terisolasi) dan mudah usang tergantikan oleh teknologi baru. Pada sisi lain, ilmu seperti cahaya yang memberikan pencerahan dalam setiap masalah kehidupan.

Paper ini merupakan laporan hasil survei efektivitas efektivitas penggunaan *software* di kalangan mahasiswa fakultas teknik. Hasil survei dibagi menjadi dua bagian utama. Pada bagian pertama, pendekatan kuesioner mencakup aspek umum, yang telah dieksplorasi melalui survei seperti terkait jenis *software* yang banyak digunakan serta analisis deskriptif preferensi responden terhadap *software*. Perangkat dan aplikasi *software* telah menjadi sangat diperlukan bagi banyak mahasiswa teknik saat ini. Literatur saat ini hanya menawarkan sedikit data empiris tentang pertanyaan bagaimana mahasiswa menggunakan perangkat seluler untuk proses belajar. Selain itu, seberapa sering dan dalam situasi apa mahasiswa diminta untuk menggunakan *software* dalam konteks pembelajaran di kelas atau untuk proses pembelajaran di luar kelas. Oleh karena itu, survei terkonsentrasi pada perangkat lunak khususnya dan menanyakan jenis *software* yang sudah digunakan mahasiswa atau yang didorong untuk digunakan oleh dosen. Makalah ini akan menyajikan hasil survei di satu sisi dan akan menarik kesimpulan untuk masa depan penelitian pendidikan teknik di sisi lain. Bagian kedua membahas tentang evaluasi efektivitas penggunaan *software* melalui analisis TAM.

2. KERANGKA TEORI

2.1. Pendidikan Teknik di Era Digital

Ilmu teknik atau rekayasa (bahasa Inggris: *engineering*) adalah disiplin ilmu yang mempelajari penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui untuk prinsip-prinsip ilmiah untuk memecahkan permasalahan kehidupan manusia dengan cara-cara yang lebih efisien (dictionary.cambridge, 2021). Aktivitas rekayasa sebenarnya sudah ada bahkan sejak manusia ada seperti manusia jaman purba yang membuat peralatan-peralatan dari kayu dan batu. Namun demikian rekayasa dilakukan secara alamiah melalui *trial and error* untuk menciptakan alat untuk mempermudah kehidupan manusia. Era

modern teknik atau rekayasa dimulai sejak ditemukannya mesin upa pada awal era industrialisasi (Van den Beemt *et al.*, 2020). Rekayasa yaitu menggunakan prinsip-prinsip ilmiah untuk merancang dan membangun peralatan (produksi, operasi, distribusi), infrastruktur (Lucas, 2014) untuk memudahkan cara-cara kerja, cara-cara hidup yang lebih efektif dan efisien.

Pendidikan teknik adalah kegiatan mengajarkan pengetahuan dan prinsip-prinsip ke dalam praktik profesional keinsinyuran. Pendidikan teknik mencakup pendidikan awal (sarjana dan/atau gelar master), dan pendidikan lanjutan dan spesialisasi yang mengikutinya. Pembelajaran dalam pendidikan teknik dalam berbagai fokus disiplin ilmu dalam pendidikan teknik termasuk teknik kimia, teknik sipil, teknik mesin, teknik industri, teknik komputer, teknik elektro, teknik arsitektur, dan pendidikan teknik lainnya.

Perkembangan teknologi digital mempengaruhi cara-cara pembelajaran dilakukan. Perkembangan teknologi digital mempengaruhi teknologi pendidikan untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran (Robinson *et al.*, 2015). Teknologi pendidikan terdiri dari modul-modul dalam perangkat keras dan perangkat lunak seperti terkait modul materi pembelajaran, modul proses dan manajemen pengajaran dan pembelajaran, modul untuk mengembangkan lingkungan sosial dan komunitas pembelajaran. Perkembangan teknologi digital mempengaruhi cara-cara pembelajaran yang tidak hanya fokus pada pembelajaran di ruang-ruang kelas tetapi mengelola sumberdaya belajar yang lebih luas.

Perkembangan teknologi memberikan kemudahan dalam mengelola sumberdaya belajar (Richey, 2008). Perkembangan perangkat lunak (*software*) diantaranya membantu mahasiswa dalam mengerjakan tugas kuliah, perancangan, kontrol laboratorium, pengolahan data, membuat laporan, diskusi dan menemukan komunitas belajar. Teknologi memfasilitas pengajaran dan pembelajaran seperti menghubungkan teori dan praktek, membantu proses perancangan, pengembangan, pemanfaatan dan manajemen sumberdaya, serta evaluasi proses dan sumberdaya (Al Januszewski & Michael, 2007).

Menurut Schor, Lim, Kinsner (2021), tugas mahasiswa teknik tidak hanya tugas laporan, laboratorium, dan ujian. Mahasiswa sering fokus pada *deadline* waktu tugas dan cara berpikir dan menangani masalah. Mahasiswa sering menghadapi tugas yang menantang, bekerja dan belajar hingga larut malam. Namun, topik pendidikan teknik adalah tentang mengajarkan matematika dan dasar-dasar sains, prinsip-prinsip desain, dan teknologi canggih dan baru yang berlaku untuk industri dan karir yang berorientasi pada penelitian. Pendidikan teknik melibatkan pengembangan keterampilan yang tidak akan usang beberapa tahun setelah lulus

tetapi, lebih tepatnya, berfungsi sebagai dasar untuk pembelajaran seumur hidup agar lulusan dapat membuat dampak setelah lulus dan untuk tahun yang akan datang

Schor, Lim, Kinsner (2021), menjelaskan perlunya pengembangan banyak kompetensi penting mahasiswa untuk mengelola proyek lintas disiplin, seperti: berfokus pada "memajukan teknologi untuk kemanusiaan, untuk lingkungan." Fakultas teknik di berbagai penjuru dunia terus meninjau dan mengadaptasi kurikulum berdasarkan tren yang muncul, umpan balik dari industri lokal, badan akreditasi seperti Badan Akreditasi Rekayasa dan Teknologi dan banyak lainnya kriteria untuk memastikan lulusannya dipersiapkan untuk dunia yang selalu berubah.

Benjamin (2016) mengemukakan peran teknologi pendidikan terkait: menghubungkan teori dan praktek, sebagai alat dan media teknologi, sistem manajemen pembelajaran (seperti manajemen siswa, kurikulum, dan sistem informasi). Manajemen administrasi pembelajaran, dan teknologi pendidikan sebagai mata pelajaran tersendiri, seperti pelatihan komputer atau teknologi informasi dan komunikasi.

Menurut Moore (Benjamin, 2016), digitalisasi lebih pada komponen atau metode dibandingkan perbedaan konsep atau prinsip. Misalnya, pembelajaran *online* memfasilitasi pembelajaran dimana saja dan kapan saja; namun demikian tujuan dan prinsip konseptual tetap merupakan adalah teknologi pendidikan.

2.2. Efektifitas Penggunaan *Software*

Teknologi pendidikan baik perangkat keras dan perangkat lunak (*software*) tetap merupakan alat untuk mendukung proses belajar mengajar. Efektifitas adalah sejauhmana kemampuan sistem untuk pencapaian tujuan (Al Januszewski & Michael, 2007). Efektifitas penggunaan *software* dapat dikaitkan dengan tujuan dari penggunaan teknologi untuk mendukung tujuan proses belajar mengajar,

Efektifitas penggunaan *software* dapat ditinjau dari berbagai perspektif teoretis diantaranya adalah kerangka filosofis kognitivisme dan konstruktivisme. Kognitivisme (Al Januszewski & Michael, 2007) merupakan teori pembelajaran yang tumbuh pada tahun 1960-an dan 1970-an mempelajari bagaimana teknologi mempengaruhi pemahaman, sikap dan perilaku dalam pembelajaran. Konsep kognitif terkait bagaimana memori kerja (memori jangka pendek) dan memori jangka panjang.

Perspektif konstruktivisme (Al Januszewski & Michael, 2007) menekankan bagaimana teknologi mempengaruhi lingkungan belajar. Teknologi diantaranya mendukung pembelajaran aktif berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, serta melibatkan mahasiswa pada dunia nyata dan

kegiatan berpikir kritis. Peran pendidik dalam hal ini adalah sebagai fasilitator yaitu memberikan bimbingan sehingga peserta didik dapat membangun pengetahuannya sendiri. Efektifitas penggunaan *software* diantaranya dievaluasi dari sisi pengguna (mahasiswa). Model teoritis evaluasi efektifitas penggunaan *software* diantaranya melalui Model penerimaan teknologi atau dikenal dengan *Technology Acceptance Model* (TAM). TAM dikembangkan psikologi kognitif untuk memahami bagaimana pengguna menerima dan menggunakan teknologi. Indikator TAM meliputi persepsi pengguna terhadap manfaat (*perceived usefulness*) dan persepsi terhadap kemudahan penggunaan (*Perceived ease-of-use*) (Davis, 1989). *Perceived usefulness* (PU) yaitu persepsi pengguna terhadap penggunaan teknologi untuk memberikan manfaat seperti dalam meningkatkan kinerja pekerjaan. PU terkait sikap pengguna terhadap manfaat teknologi. *Perceived ease-of-use* (PEOU) yaitu persepsi pengguna terhadap kemudahan dalam penggunaan teknologi. Konsep ini berasal dari konsep keyakinan diri (*self efficacy*) yaitu sejauhmana melalui hambatan dalam penggunaan teknologi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pendekatan survei terhadap 70 responden mahasiswa program studi Arsitektur dan Sipil dan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Purwokerto. Kedua program studi tersebut dapat dimasukkan dalam kelompok pengguna perangkat lunak yang hampir serupa dalam mengerjakan tugas perkuliahan. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner *online* dari *Google Forms* yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan diisi oleh responden. Pengambilan sampel secara acak yaitu menggunakan teknik *simple random sampling* dengan asumsi karakteristik sampel yang homogen. Efektifitas *software* ditinjau dari pengguna yaitu mahasiswa dengan menggunakan model evaluasi TAM yang meliputi evaluasi manfaat *software* (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan *software* (*perceived ease of use*). Perangkat lunak (*software*) adalah *software* secara umum yang digunakan mahasiswa teknik Arsitektur dan Sipil untuk kegiatan perancangan, analisis struktur, representasi ide dan laporan.

Pengumpulan data menggunakan kuesioner tertutup dan terbuka. Kuesioner tertutup yaitu daftar isian yang sudah disediakan alternatif jawabannya. Alternatif jawaban dalam kuesioner tertutup berupa respon kualitatif yang dikuantitatifkan dengan skala Skala Likert (5 skala). Kuesioner terbuka yaitu daftar isian yang belum disediakan alternatif jawabannya terutama terkait pertanyaan kelemahan atau kendala dalam menggunakan *software* saat ini.

Tabel 1. Profil Responden

	Jumlah (n=70)	Persen (%)
Jenis Kelamin		
Pria	65	92.9
Wanita	5	7.1
Total	70	100.0
Program Studi		
Arsitektur	12	17.1
Teknik Sipil	58	82.9
Total	70	100.0
Lama Studi		
<3 semester	25	35.7
3-6 semester	22	31.4
>6 semester	23	32.9
Total	70	100.0

Instrumen kuesioner tertutup dalam penelitian ini menggunakan instrument yang digunakan penelitian sebelumnya (Davis, 1989) yang diuji validitas dan reliabilitas alat ukur menggunakan analisis faktor (*confirmatory factors analysis*). Analisis data dilakukan secara deskriptif. Analisis untuk evaluasi pengukuran efektivitas *software* menggunakan analisis *Structural Equation Modelling* berbasis *Partial Least Square* (Hair *et al.*, 2017). Analisis terdiri dari evaluasi model pengukuran (*outer model*) dan analisis model struktural (*inner model*).

Evaluasi model pengukuran (*outer model*) menggunakan analisis faktor (*confirmatory factors analysis*) dengan parameter *outer loading* untuk validitas, *average variance extracted* (AVE), Cronbachs Alpha, dan Composite Reliability untuk reliabilitas. Evaluasi model struktural (*inner model*) dengan *t-test*. Terdapat hubungan antar variabel jika *probability value* untuk *t-test* (*p-value*) kurang dari 0,05 atau 5% (Hair *et al.*, 2017).

Selain survei dengan mahasiswa, penelitian kualitatif melalui diskusi kelompok kecil dilakukan dengan akademisi yang merupakan staff pengajar program studi Arsitektur dan Sipil dan Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Purwokerto. Diskusi kelompok kecil dilakukan terhadap aspek urgensi perangkat lunak dalam mendukung kegiatan pembelajaran baik saat ini maupun dimasa-masa akan datang.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Aktivitas mahasiswa akan selalu terkait dengan tugas, praktikum, pembuatan laporan, ujian. Perkuliahan hari ini tidak jauh berbeda dengan perkuliahan 20 tahun yang lalu dan slide masih menjadi media yang paling umum. Meskipun *overhead projector* diganti dengan proyektor digital dan *slide* disajikan dengan *PowerPoint* atau perangkat lunak sejenis. Namun, konsepnya masih sama: Dosen memberikan ceramah dan siswa mendengarkan. Seringkali mereka harus membuat catatan karena slide yang disajikan juga merupakan naskah kursus.

Penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran di pendidikan teknik sangat beragam dari buku konvensional hingga dokumen digital yang dikirimkan secara online. Mahasiswa menggunakan *software* untuk membuat laporan tugas praktikum, makalah, perancangan, analisis struktur, representasi ide. *Software* yang digunakan untuk mendukung kegiatan perancangan diantaranya adalah *AutoCAD*, *Revit*, *Sketsc-Up*, *Software* yang digunakan untuk mendukung kegiatan analisis struktur diantaranya adalah *SAP200*, *TECLA*, *ETABS*, *SANSPRO*, *MIDAS*, *Software* yang digunakan untuk mendukung kegiatan *Atlantis*, *Lumion*, *Maya*, *Twinmotion*. *Software* yang digunakan untuk mendukung kegiatan Laporan diantaranya adalah MS Office. Materi pembaaajaran, tugas-tugas kuliah, laporan praktikum kombinasi antara laporan cetak dengan dokumen elektronik.

Tabel 2. Jenis *Software* yang Banyak Digunakan

Fungsi <i>Software</i>	Jenis <i>Software</i>
Perancangan	<i>AutoCAD</i> , <i>Revit</i> , <i>Sketsc-Up</i>
Analisis Struktur	<i>SAP200</i> , <i>TECLA</i> , <i>ETABS</i> , <i>SANSPRO</i> , <i>MIDAS</i>
Representasi Ide	<i>Atlantis</i> , <i>Lumion</i> , <i>Maya</i> , <i>Twinmotion</i>
Laporan	<i>MS Office</i>

Sumber: survei berbasis *online* terhadap Mahasiswa

Mahasiswa teknik semakin sering menggunakan *software* untuk membuat laporan tugas praktikum, makalah, perancangan, analisis struktur, representasi ide. Ditinjau dari tingkat penggunaan *software*, secara umum mahasiswa sering menggunakan *software* baik di lingkungan kampus (rata-rata= 3.43 ± 1.21) dan lingkungan luar kampus (rata-rata= 3.36 ± 1.26). Secara umum, nilai rata-rata berada dalam interval 3,4 – 4,2 berada dalam kategori sering.

Ditinjau dari manfaat dalam penggunaan *software*, secara umum mahasiswa menilai bahwa penggunaan *software* efektif dalam mengerjakan tugas kuliah, pembelajaran cukup efektif, baik untuk mendukung kegiatan perancangan (rata-rata= 3.84 ± 0.93), analisis struktur (rata-rata= 3.77 ± 0.78), representasi ide (rata-rata= 3.79 ± 0.95), maupun dalam penyusunan tugas laporan (rata-rata= 3.77 ± 0.78). Secara umum, nilai rata-rata berada dalam interval 3,4 – 4,2 berada dalam kategori efektif.

Software bermanfaat memberikan kemudahan serta efisiensi waktu dalam dalam mengerjakan tugas, yaitu tugas dapat dikerjakan lebih cepat. Waktu dalam penyelesaian tugas semakin efisien, sedangkan kualitas kerja dan produktivitas mengalami peningkatan. *Software* juga bermanfaat dalam mendukung pengambilan keputusan secara cepat dan tepat.

Fitur-fitur dalam *software* memudahkan tugas pekerjaan baik dalam perancangan, pembuatan

laporan secara otomatis. Responden kebanyakan telah menggunakan semua fitur yang telah tersedia. *Software* dalam menjalankan tugasnya mampu merespon dengan cepat setiap pekerjaan.

Tabel 3. Preferensi Responden Terhadap *Software*

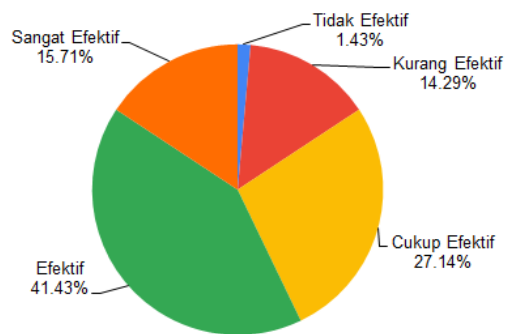
	Mean	SD
A. Intensitas Penggunaan		
1. Berapa sering anda menggunakan <i>software</i> dalam lingkungan internal kampus atau dengan rekan di luar dalam mengerjakan tugas?	3.43	1.21
2. Berapa sering Anda menggunakan <i>Software</i> dalam lingkungan/ luar kampus?	3.36	1.26
B. Persepsi Manfaat		
3. Apakah penggunaan <i>software</i> (CAD/Revit/dll) dalam lingkungan pembelajaran efektif untuk mendukung kegiatan perancangan?	3.84	0.93
4. Apakah penggunaan <i>software</i> analisis Struktur (TECLA/SAP/dll) dalam lingkungan pembelajaran efektif?	3.77	0.78
5. Apakah penggunaan <i>software</i> rendering untuk representasi ide (Lumion/ Atlantis/ Blender) dalam lingkungan pembelajaran efektif?	3.79	0.95
6. Apakah penggunaan <i>software</i> perancangan digital (Grasshoper/Rhonoceros/Dynamo) dalam lingkungan pembelajaran efektif?	3.36	0.92
7. Apakah menggunakan fasilitas non digital (meja gambar/ sketsa/perhitungan manual) lingkungan pembelajaran masih efektif?	2.74	1.09
C. Persepsi Kemudahan		
8. Apakah mahasiswa mudah dalam memahami penggunaan <i>software</i> dalam menyelesaikan tugas kuliah?	2.91	0.99
9. Pernakah terjadi kesalah dalam penggunaan <i>software</i> saat mengerjakan tugas?	2.99	0.89

Sumber: survei berbasis *online* terhadap Mahasiswa

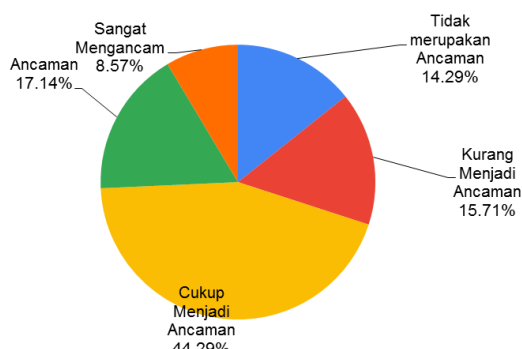
Ditinjau dari kemudahan (*perceived ease of use*) dalam penggunaan *software*, mahasiswa menilai bahwa pemahaman terhadap *software* dalam skor rata-rata= 2.91 ± 0.99 . Skor nilai rata-rata berada dalam interval 2,6 – 4,2 sehingga dalam kategori cukup mudah. Semua informasi yang ada dalam *software* sudah jelas dan dapat dimengerti dengan mudah oleh mahasiswa sehingga upaya mahasiswa dalam mempelajari *software* tidak membutuhkan waktu yang lama. Mahasiswa mempelajari penggunaan *software* secara mandiri, dibantu teman atau melalui pelatihan, *Software* yang baik dalam pengoperasiannya yaitu *user friendly* dengan tidak membuat bingung penggunaanya baik dalam mempelajari dan pengoperasiannya.

Terkait dengan pertanyaan pernahkah terjadi kesalah dalam penggunaan software saat mengerjakan tugas, rata-rata mahasiswa diperoleh skor rata-rata= 2.99 ± 0.89 atau berada dalam interval 2,6 – 4,2 sehingga terjadi kesalah dalam penggunaan *software* dalam kategori cukup. *Software* selalu mengalami *upgrade* dalam beberapa versi untuk mengakomodir kebutuhan pengguna yang semakin kompleks. Kesalahan atau *error* secara umum juga jarang terjadi.

Akhir-akhir ini teknologi digital mengalami perkembangan yang cepat. Perkembangan teknologi digital akan terus berkembang pada masa-masa akan datang. Perkembangan teknologi digital tidak hanya mempengaruhi cara-cara informasi dan pengetahuan di kodifikasi, disimpan dan ditransfer, tetapi juga dalam pengembangan keputusan seperti melalui pengembangan penggunaan Artificial Intelegen(AI). Perkembangan tersebut mempengaruhi cara-cara belajar mahasiswa dan trend pekerjaan kedepan.



Gambar 1. Peluang penggunaan Artificial Intelegen(AI) berupa aplikasi robotik dalam lingkungan kerja konstruksi dimasa depan
Sumber: survei berbasis *online* terhadap Mahasiswa



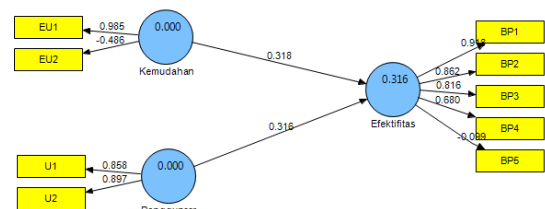
Gambar 2. Ancaman penggunaan Artificial Intelegen(AI) berupa aplikasi robotik dalam lingkungan kerja konstruksi dimasa depan
Sumber: survei berbasis *online* terhadap Mahasiswa

Sebagian besar mahasiswa menilai bahwa AI berupa aplikasi robotik efektif (41.43%) dan cukup efektif (27.14%) dalam mendukung lingkungan kerja konstruksi. AI diantaranya mendukung dalam siste informasi pengambilan keputusan, monitoring

proyek dari jarak jauh, kontrol kualitas produksi dan operasional, penilaian kompetensi professional serta evaluasi proyek. Pada mahasiswa, AI diantaranya mendukung efektifitas proses pembelajaran seperti melalui: kontrol laboratorium jarak jauh (*remote and virtual labs*), presentase proyek, laporan mahasiswa, pembelajaran dinamis, lingkungan pembelajaran virtual, dan penilaian kompetensi mahasiswa.

Terkait dengan AI, mahasiswa mempunyai persepsi yang berbeda-beda terhadap ancaman Namun demikian sebagian besar mahasiswa menilai bahwa AI cukup memberikan ancaman (44,29%) pada karir mahasiswa ke depan, Artinya, bahwa AI memberikan peluang sekaligus ancaman, Perkembangan Artificial Intelegen dapat memberikan ancaman terhadap beberapa jenis pekerjaan kedepan terutama pekerjaan rutin. Sebagian responden mahasiswa menilai bahwa kehadiran AI memberikan ancaman (17.14%) bahkan sangat mengancam (8,57%) terhadap karir mahasiswa ke depan. Pekerjaan administrator proyek, estimator, drafter akan terancam tergantikan oleh pekerjaan berbasis digital dan mesin-mesin otomatisasi. Seorang manajer proyek dapat mengawasi beberapa proyek sekaligus dalam satu waktu dan satu tempat.

Analisa model terdiri dari evaluasi model pengukuran (*outer model*) dan evaluasi model struktural (*inner model*). Parameter dalam analisis *outer model* terdiri dari: *Outer loading*, *Average variance Extrac (AVE)*, *Composite Reliability*, *Cronbachs Alpha*.



Gambar 1. Model PLS

Sumber: diolah dari data survei Mahasiswa

Pada model PLS (Gambar 1), semua indikator baik pada variabel X dan pada variabel Y memiliki nilai *outer loading* > 0.5, artinya semua indikator tersebut valid (layak) sehingga dapat dianalisis lebih lanjut.

Hasil pengujian (tabel 4) diperoleh nilai AVE kedua variabel laten lebih besar dari 0.5, sedangkan nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability*, lebih besar dari 0,70, menunjukkan bahwa konstruk laten memiliki keandalan yang baik.

Berdasarkan tabel 2 diperoleh nilai *R-Square* sebesar 0.481 menunjukkan bahwa variabel bebas yaitu persepsi manfaat dan kemudahan memberikan kontribusi pengaruh terhadap intensitas penggunaan sebesar 0.481 atau 48.1%. Sedangkan sisanya

sebesar 51.9% merupakan pengaruh dari faktor lain yang tidak diamati. Nilai koefisien jalur (β) sebesar 0.693 atau berada antara 0,67-1 menunjukkan hubungan kuat.

Tabel 4. Model Pengukuran (*Outer Model*)

			<i>outer loading</i>	
			PU	EU
Perceived Usefulness	PU1.	Software berguna dalam pekerjaan		0.44
	PU2.	Software dapat membantu menyelesaikan tugas dengan cepat		0.65
	PU3.	Software sesuai kebutuhan		0.55
	PU4.	Software dapat meningkatkan prestasi belajar		0.65
Perceived Ease Of Use	EU1.	software mudah dalam mempelajarinya	0.76	
	EU2.	software mudah dalam pengoperasiannya	0.63	
	EU3.	software tidak mudah error	0.57	
AVE			0.57	0.54
Cronbachs Alpha			0.89	0.87
Composite Reliability			0.91	0.89

Sumber: diolah dari data survei Mahasiswa

Tabel 5. Hasil nilai koefisien jalur dan t-hitung

Pengaruh	PCF	
	β	p
SB $\rightarrow$ SE	0.693	0.000
U $\rightarrow$ SE	0.693	0.000
R Square	0.481	
1-R Square	0.519	

Sumber: diolah dari data survei Mahasiswa

Berdasarkan tabel 6, dapat diketahui bahwa persepsi manfaat *software* (*perceived usefulness*) dan kemudahan penggunaan *software* (*perceived ease of use*) berpengaruh terhadap intensitas penggunaan ($p < 0,01$).

Tabel 6. Pengujian Hipotesis

Hubungan antar konstruk	t-test	p
Manfaat Software (X1) berpengaruh positif dan signifikan terhadap Efektivitas Software (Y)	12.377	0.000
Kemudahan Penggunaan Software (X1) berpengaruh positif dan signifikan terhadap Efektivitas Software (Y)	12.377	0.000

Sumber: diolah dari data survei Mahasiswa

Hasil diskusi kelompok kecil dilakukan dengan akademisi (22/11/2022) dapat diketahui bahwa teknologi pendidikan meningkat pesat terutama di era digital. Teknologi perangkat lunak berperan

penting dalam proses pembelajaran dan penyelesaian tugas-tugas mahasiswa. Namun demikian, perangkat lunak (*software*) hanya merupakan salah satu perangkat dalam teknologi pendidikan. Kemampuan mahasiswa dalam penggunaan *software* tidak dapat menjadi tujuan, karena teknologi terus berkembang. Efektivitas penggunaan *software* tidak dapat dievaluasi dari kemampuannya dalam menggunakan *software*, tetapi dapat dievaluasi dari manfaat dan kemudahan dalam mendukung kualitas pekerjaan seperti dalam perancangan, tugas laporan, representasi ide, waktu penyelesaian pekerjaan. Kemampuan mahasiswa penyelesaian tugas/pekerjaan baik secara kualitas dan kuantitas menjadi tujuan.

Teknologi perangkat lunak terus berkembang. Teknologi *computer-aided design* (CAD) telah berkembang tidak hanya digunakan untuk perancangan, namun juga dapat diintegrasikan dengan proses produksi seperti dalam perangkat lunak *computer-aided manufacturing* (CAM), memasukkan parameter-parameter secara dinamis seperti dalam arsitektur parametrik. Perubahan cuaca, suhu, cahaya, tingkat kebisingan lingkungan dapat direspon dalam sensor-sensor bangunan, menjadi input parameter yang terintegrasi baik dalam proses perancangan dan operasionalisasi bangunan. Pada masa-masa akan datang keberadaan *software* akan semakin terintegrasi antar parameter (teknik, ekonomi, sosial, lingkungan) maupun antar proses (perancangan, produksi, operasional dan pemeliharaan bangunan).

Mahasiswa juga tidak dapat bergantung pada teknologi. Tidak semua wilayah mempunyai akses terhadap teknologi. Setiap saat teknologi juga dapat sulit diakses bahkan dapat musnah seperti karena bencana alam, peperangan, dan isolasi. Kemampuan rekayasa mahasiswa teknik menjadi penting untuk adaptif dan inovatif dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan.

5. PENUTUP

Hasil penelitian menemukan bahwa penggunaan *software* efektif ditinjau dari persepsi pengguna yaitu mahasiswa teknik arsitektur ditinjau dari manfaat dan kemudahan penggunaan. Penggunaan *software* efektif dengan memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas pekerjaan seperti dalam perancangan, tugas laporan, representasi ide, mempercepat waktu penyelesaian pekerjaan, serta memudahkan tugas atau pekerjaan untuk di revisi ulang, ditambah, dikurangi, dan dibagikan. *Software* memberikan kemudahan dalam penggunaan karena *user friendly* dengan tidak membuat bingung penggunaannya baik dalam mempelajari dan pengoperasiannya.

Studi ini memiliki keterbatasan. Studi ini dilakukan dengan pendekatan survei melalui desain *crosssectional*, sehingga hasil penelitian dapat berbeda pada waktu yang berbeda seperti karena

teknologi yang terus berkembang. Teknologi *software* akan terus berkembang di masa-masa akan datang. Kemampuan adaptif mahasiswa dalam penggunaan teknologi menjadi kompetensi penting bahkan setelah mahasiswa lulus. Kemampuan adaptif diperlukan agar tidak ketinggalan teknologi, memanfaatkan teknologi secara optimal tetapi tidak tergantung pada teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Januszewski A.; Molenda Michael. (2007) Educational Technology: A Definition with Commentary ISBN 978-0805858617
- Davis, F. D. (1989), Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology, *MIS Quarterly*, 13 (3): 319–340, doi:10.2307/249008, JSTOR 249008, S2CID 12476939
- Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; Warshaw, P. R. (1989), User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models, *Management Science*, 35 (8): 982–1003, doi:10.1287/mnsc.35.8.982, S2CID 14580473
- dictionary.cambridge (2021). definition of "engineering" from the <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/> Archived February 16, 2021, at the Wayback Machine Cambridge Academic Content Dictionary © Cambridge University
- Frerich, Sulamith; Meisen, Tobias; Richert, Anja; Petermann, Marcus; Jeschke, Sabina; Wilkesmann, Uwe; Tekkaya, A. Erman (2016). Engineering Education 4.0 || . , 10.1007/978-3-319-46916-4(), -. doi:10.1007/978-3-319-46916-4
- Hair, J., Hult, G., Ringle, C., et al. (2017) *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. 2nd Edition, Sage Publications, Thousand Oaks.
- Herold, Benjamin (2016). *Technology in Education: An Overview*. Education Week.
- Lucas, N.J. (2014). What is Engineering: Types of Engineering. Artiekl diakses di livescience.com. 13 Juni 2022
- Richey, R.C. (2008). Reflections on the 2008 AECT Definitions of the Field. *TechTrends. Springer Science and Business Media LLC*. 52 (1): 24–25. doi:10.1007/s11528-008-0108-2. ISSN 8756-3894. S2CID 189912472.
- Robinson, Rhonda; Molenda, Michael; Rezabek, Landra. "Facilitating Learning" (PDF). Association for Educational Communications and Technology. Archived (PDF) from the original on 22 September 2015. Retrieved 18 March 2016.
- Schor, D., Lim, T.J., Kinsner, W. (2021). *The future of engineering education*. IEEE Potentials March/April 2021.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Van den Beemt, Antoine; MacLeod, Miles; Van der Veen, Jan; Van de Ven, Anne; Baalen, Sophie; Klaassen, Renate; Boon, Mieke (July 2020). Interdisciplinary engineering education: A review of vision, teaching, and support. *Journal of Engineering Education*. 109 (3): 508–555. doi:10.1002/jee.20347. ISSN 1069-4730.
- Venkatesh, V. (2000), Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model, *Information Systems Research*, vol. 11, pp. 342–365
- Venkatesh, V.; Morris, M. G.; Davis, G. B.; Davis, F. D. (2003), User acceptance of information technology: Toward a unified view" *MIS Quarterly*, 27 (3): 425–478, doi:10.2307/30036540, JSTOR 30036540, S2CID 14435677