

Kajian Literatur Evaluasi dan Sertikasi Kompetensi Lulusan Vokasi Bidang IT Indonesia Berbasis Sistem Pendukung Keputusan

Khairul¹, Virdyra Tasril²

^{1,2}Prodi Sistem Komputer, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Indonesia

¹khairul@dosen.pancabudi.ac.id, ²virdyra@dosen.pancabudi.ac.id

Abstrak— Pada era revolusi industri 4.0 manusia dituntut mampu menjawab tantangan zaman dengan kesiapan kompetensi kerja. Hal ini sejalan dengan arah pendidikan vokasi dimana lulusan dipersiapkan untuk mampu memenuhi permintaan dunia industri. Sehingga dibutuhkan evaluasi secara sistematis terhadap lulusan vokasi dalam hal ini difokuskan kepada lulusan dengan kompetensi bidang IT agar mereka sepenuhnya siap untuk terjun ke dunia kerja. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji literatur secara mendalam apakah evaluasi kompetensi lulusan vokasi bidang IT mampu memberikan kontribusi yang signifikan terhadap lulusan vokasi bidang IT untuk memenuhi standar kompetensi kerja industri. Evaluasi difokuskan pada beberapa metode pada bidang ilmu sistem pendukung keputusan. Untuk mengukur dan menganalisa kompetensi yang mereka miliki terhadap standar kebutuhan kompetensi kerja industri yang bergerak pada bidang IT.

Kata Kunci : Evaluasi, Lulusan Vokasi Bidang IT, Sistem Pendukung Keputusan

Abstract— In the era of industrial revolution 4.0 people are required to be able to answer the challenges of the times with work competency readiness. This is appropriate with the direction of vocational education where graduates are prepared to be able to meet the demands of the industrial world. So that a systematic evaluation of vocational graduates is needed in this case focused on graduates with IT competencies so that they are fully prepared to enter the world of work. This study was conducted to examine the literature in depth whether the competency evaluation of vocational graduates in the IT field was able to provide a significant contribution to vocational graduates in the IT field to meet industry work competency standards. Evaluation is focused on several methods in the field of decision support systems. To measure and analyze the competencies they have towards industry work competency requirements that are engaged in the IT area.

Keywords : Evaluation, Vocation Graduates in IT, Decision Support Systems

I. PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan adalah sistem pendidikan yang mengarahkan siswa untuk dapat dan siap masuk ke dunia kerja. Jadi dalam penerapan pembelajaran lebih fokus pada pengembangan kemampuan teoritis dan praktis yang dirancang sebagai pekerjaan atau proses industri saat ini[1]. Di Indonesia jenjang pendidikan tinggi untuk pendidikan vokasi adalah Diploma 3 (D3) dan Diploma 4 (D4). Sedangkan konsentrasi bidang IT pada jenjang pendidikan ini meliputi teknik jaringan, rekayasa perangkat lunak dan multimedia[2]. Namun kenyataan yang terjadi adalah mutu lulusan vokasi bidang IT di Indonesia saat ini masih belum menjawab kebutuhan industri[3], khususnya pada industri bidang teknologi dan informasi. Hal ini berbanding terbalik dengan munculnya revolusi industri 4.0 yang menyebabkan permintaan pasar tenaga kerja semakin meningkat pada bidang teknologi jaringan, multimedia dan rekaya perangkat lunak[4]. Karena hampir semua sendi kehidupan manusia saat ini dijalankan menggunakan data dan komputerisasi yang menuju sistem automasi dan *mobile*. Kita dapat melihat dampak revolusi industri 4.0 dimana bermunculan produk teknologi berupa *hardware* dan *software*. Sebagai

contoh menjamurnya produk *E-commerce* seperti Buka Lapak, Tokopedia, Lazada, dan Shopee dimana hal ini berimbas terhadap kebutuhan dan rekrutmen tenaga IT secara besar-besaran[5]. Masalah ini juga tidak hanya sebatas pada hal tersebut, tetapi sudah merambah ke bidang kehidupan lainnya. Permintaan pasar tenaga kerja IT yang besar tidak mampu diimbangi dengan kompetensi dan mutu lulusan vokasi bidang IT di Indonesia. Sehingga banyak perusahaan melakukan perekrutan tenaga IT dari luar negeri khususnya untuk bidang *programmer* dan akan menghilangkan kesempatan bagi tenaga kerja lulusan vokasi bidang IT di Indonesia. Dan fatalnya akan menambah angka pengangguran. Dengan demikian perlu dilakukan evaluasi terhadap kompetensi dan keahlian yang dimiliki oleh para lulusan vokasi bidang IT dan nantinya akan memperoleh sertifikasi kompetensi yang dapat digunakan untuk bekerja di perusahaan.

II. METODE

Penelitian ini mengkaji dan merangkum beberapa sumber literatur yang membahas rumusan masalah yang berkaitan tentang :

1. Bagaimana proses evaluasi yang telah dilakukan terhadap para lulusan vokasi bidang IT Indonesia?
2. Apakah para lulusan vokasi bidang IT telah memiliki sertifikasi kompetensi dan keahlian yang diakui oleh perusahaan di Indonesia?
3. Sejauh mana bidang ilmu komputer sistem pendukung keputusan diterapkan untuk proses asesmen dan menjawab kebutuhan evaluasi dan sertifikasi lulusan vokasi bidang IT Indonesia?

Untuk memperoleh informasi yang akurat penulis melakukan pengumpulan dan kajian referensi dari berbagai publikasi jurnal nasional dan internasional dari database jurnal seperti *Google Scholar*, *Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)* dan *Elsevier*. Dengan berfokus pada kajian yang relevan terhadap “Evaluasi, Sertifikasi, “Lulusan Vokasi Bidang IT”, dan “Sistem Pendukung Keputusan”. Setelah melakukan proses seleksi dari total keseluruhan 100 jurnal yang telah diunduh terbitan tahun 2010 hingga tahun 2018 maka dapat disimpulkan hanya 50 jurnal yang relevan dengan kajian topik. Dengan klasifikasi 5 jurnal yang mengkaji tentang lulusan vokasi bidang IT, 15 jurnal dengan kajian evaluasi, 17 jurnal dengan kajian sertifikasi, dan 13 jurnal dengan kajian sistem pendukung keputusan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menampilkan hasil kajian literatur yang sistematis penulis menetapkan urutan kajian yaitu (1) Evaluasi, (2) Sertifikasi, (3) Sistem Pendukung Keputusan.

A. Evaluasi

Evaluasi adalah Evaluasi merupakan bagian dari sistem manajemen yaitu perencanaan, organisasi, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi[6]. Tanpa evaluasi, maka tidak akan diketahui bagaimana kondisi objek evaluasi tersebut dalam rancangan, pelaksanaan serta hasilnya[7]. Setiap kegiatan yang dilaksanakan pasti mempunyai tujuan, demikian juga dengan evaluasi. ada dua tujuan evaluasi yaitu tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum diarahkan kepada program secara keseluruhan, sedangkan tujuan khusus lebih difokuskan pada masing-masing komponen.

Tujuan dan atau fungsi evaluasi[8] adalah :

1. Untuk mengetahui apakah tujuan-tujuan yang telah ditetapkan telah tercapai dalam kegiatan.
2. Untuk memberikan objektivitas pengamatan terhadap perilaku hasil.
3. Untuk mengetahui kemampuan dan menentukan kelayakan.
4. Untuk memberikan umpan balik bagi kegiatan yang dilakukan.

Standar yang dipakai untuk mengevaluasi suatu kegiatan tertentu dapat dilihat dari tiga aspek utama[9] :

1. Utility (manfaat)
Hasil evaluasi hendaknya bermanfaat bagi manajemen untuk pengambilan keputusan atas program yang sedang berjalan.
2. Accuracy (akurat)
Informasi atas hasil evaluasi hendaklah memiliki tingkat ketepatan tinggi.
3. Feasibility (layak)
Hendaknya proses evaluasi yang dirancang dapat dilaksanakan secara layak.

Ada beberapa model yang dapat dicapai dalam melakukan evaluasi :

1. Sistem assesmen[10]

Yaitu evaluasi yang memberikan informasi tentang keadaan atau posisi suatu sistem. Evaluasi dengan menggunakan model ini dapat menghasilkan informasi mengenai posisi terakhir dari suatu elemen program yang tengah diselesaikan.

2. Program planning

Yaitu evaluasi yang membantu pemilihan aktivitas -aktivitas dalam program tertentu yang mungkin akan berhasil memenuhi kebutuhannya[11].

3. Program Implementation

Yaitu evaluasi yang menyiapkan informasi apakah program sudah diperkenalkan kepada kelompok tertentu yang tepat seperti yang telah direncanakan.

4. Program Improvement

Yaitu evaluasi orang memberikan informasi tentang bagaimana program berfungsi, bagaimana program bekerja, bagaimana mengantisipasi masalah-masalah yang mungkin dapat mengganggu pelaksanaan kegiatan[12].

5. Program Sertifikasi

Yaitu evaluasi yang memberikan informasi mengenai nilai atau manfaat program[13].

Dari beberapa literatur kajian tentang evaluasi terdapat berbagai fokus masalah diantaranya kajian evaluasi kualitas air[14], kajian evaluasi kinerja[15], kajian evaluasi pemilihan secara voting[16], kajian tentang evaluasi kapabilitas sebuah perusahaan[17], kajian evaluasi tentang integrasi teknologi dalam dunia pendidikan[18], kajian evaluasi tentang penyembuhan luka[19], kajian evaluasi tentang penerapan IoT[20], dan kajian evaluasi tentang teknologi *Cloud Computing*[21].

B. Sertifikasi

Tantangan di era globalisasi dan pasar yang kompetitif menuntut daya tahan dan daya saing sebuah kelompok, komunitas, organisasi dan negara dalam bentuk pengembangan sumber daya manusia sebagai intellectual asset menjadi salah satu faktor yang penting dalam mendukung produktivitas dan keunggulan kompetitif perusahaan[22]. Pengembangan SDM strategis merupakan tuntutan bagi setiap organisasi untuk menyelaraskan program training dengan strategi organisasi. Selain itu, pengembangan SDM menuntut perpaduan yang sinergik antara aspek pembelajaran (learning) dan aspek kinerja (performance). Untuk itu, pengembangan SDM melalui program training di tempat kerja membutuhkan suatu sarana dan fasilitas yaitu Training Center[23]. Untuk merealisasikan upaya peningkatan pembelajaran dan kinerja, maka diperlukan suatu standar kompetensi profesi khususnya bagi para training manager untuk mengelola training center dalam suatu organisasi. Isu sertifikasi menjadi sangat hangat dibicarakan oleh berbagai kalangan khususnya pihak-pihak yang terlibat dalam proses pembinaan profesi baik pendidikan, kesehatan, keuangan, pemerintahan dan masyarakat. Isu sertifikasi menjadi salah satu cara yang digunakan dalam membangun struktur karir profesional dan pengembangan kualitas atau mutu[24]. Beberapa jenis sertifikasi diantaranya adalah :

1. Sertifikasi Perusahaan

Sertifikasi perusahaan, atau internal yang dirancang oleh perusahaan atau organisasi untuk kebutuhan internal. Misalnya, perusahaan mungkin memerlukan kursus satu hari pelatihan untuk semua personil penjualan, setelah itu mereka menerima sertifikat. Sementara sertifikat ini memiliki portabilitas yang terbatas khususnya untuk perusahaan lain[25].

2. Sertifikasi Produk

Sertifikasi produk adalah sertifikasi spesifik yang lebih terlibat, dan dimaksudkan untuk dirujuk ke produk di semua aplikasi. Pendekatan ini sangat umum di dunia teknologi informasi industri, di mana personil bersertifikat pada versi perangkat lunak (software)[26] atau perangkat keras (hardware). Jenis sertifikasi portabel di lokasi (misalnya, perusahaan yang berbeda yang menggunakan perangkat lunak itu), tetapi tidak seluruh produk lainnya.

3. Sertifikasi Profesi

Sertifikasi profesi dilakukan untuk kompetensi atau keahlian khusus. Misalnya profesi medis sering membutuhkan tenaga ahli atau spesialisasi tertentu dalam memberikan pelayanan kepada pasien. Sertifikasi profesi dilakukan dalam rangka menerapkan standar profesional[27], meningkatkan tingkat praktek, dan mungkin melindungi masyarakat (meskipun ini juga merupakan domain dari lisensi), sebuah organisasi profesional

mungkin menetapkan sertifikasi. Hal ini dimaksudkan untuk menjadi acuan bagi semua tempat dimana seorang profesional bersertifikat mungkin bekerja. Tentu saja, hal ini membutuhkan pola penilaian dan pertanggungjawaban secara hukum dari seluruh profesi yang ada.

Manfaat uji sertifikasi profesi sebagai berikut:

1. Melindungi organisasi dan anggota profesi dari praktek penyelenggaraan layanan sesuai tugas dan fungsi yang tidak kompeten sehingga dapat merusak citra organisasi profesi itu sendiri.
2. Melindungi masyarakat atau warga negara dari praktek layanan yang merugikan dan tidak dapat dipertanggungjawabkan dapat menghambat kepentingan yang lebih luas.
3. Mendorong upaya pembinaan sumber daya manusia yang memiliki kualifikasi yang dipersyaratkan oleh organisasi profesi[28].
4. Sebagai wahana dalam penjaminan mutu bagi lembaga atau organisasi profesi yang bertugas mempersiapkan anggotanya untuk memberikan layanan secara berkualitas.
5. Melindungi dan memelihara organisasi profesi dalam menyelenggarakan tugas dan fungsinya dari kepentingan internal dan eksternal yang berpotensi menimbulkan penyimpangan dari ketentuan-ketentuan yang berlaku.
6. Sarana akuntabilitas publik
7. Pengembangan karir dalam masyarakat bagi anggota profesi.
8. Menerapkan etika dan standar nilai yang mengatur kinerja dan layanan profesi[29].

Dari beberapa literatur kajian masalah tentang sertifikasi terdapat berbagai fokus masalah diantaranya kajian sertifikasi tentang enkripsi pada kriptografi[30], kajian sertifikasi tentang kompetensi seorang tenaga IT[31], kajian sertifikasi tentang pengajar *E-Learning*[32], kajian sertifikasi kompetensi mengajar seorang dosen[33], kajian sertifikasi kompetensi mahasiswa[34], kajian integrasi keamanan IT dengan Pendidikan IT[35], kajian sertifikasi tentang sertifikasi pemetaan kompetensi[36], dan kajian sertifikasi tentang kompetensi SDM dan kinerja pekerjaan[37].

C. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menunjukkan SPK sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. SPK dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas

mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma[38].

Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan[39] :

1. Sub sistem manajemen data, sub sistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen database (DBMS)[40].
2. Sub sistem manajemen model, merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen atau model kuantitatif lainnya yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat
3. Sub sistem antar muka pengguna, pengguna berkomunikasi dengan memerintahkan DSS melalui sub sistem ini[41].
4. Sub sistem manajemen berbasis pengetahuan untuk mendukung semua sub sistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Selain memberikan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan sipengambil keputusan, sub sistem tersebut bisa di interkoneksi dengan repositori pengetahuan perusahaan[42].

Karakteristik dan Kapabilitas Sistem Pendukung Keputusan[43] :

1. Dukungan untuk pengambil keputusan, terutama pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur, dengan menyertakan penilaian manusia dan informasi terkomputerisasi. Masalah-masalah tersebut tidak dapat dipecahkan oleh sistem komputer lain atau oleh metode atau alat kuantitatif standar.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok. Masalah yang kurang terstruktur sering memerlukan keterlibatan individu dari departemen dan tingkat organisasional yang berbeda atau bahkan dari organisasi lain.
4. Dukungan untuk keputusan independen dan atau sekuensial. Keputusan dapat dibuat satu kali, beberapa kali, atau berulang (dalam interval yang sama).
5. Dukungan disemua fase proses pengambilan keputusan: inteligensi, desain, pilihan, dan implementasi.
6. Dukungan di berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Adaptivitas sepanjang waktu. Pengambil keputusan seharusnya reaktif, dapat menghadapi perubahan kondisi secara cepat,

dan dapat mengadaptasikan SPK untuk memenuhi perubahan tersebut.

8. Pengguna merasa seperti di rumah. Ramah pengguna, dan kapabilitas grafis yang sangat kuat, dan antarmuka manusia-mesin interaktif dengan satu bahasa alami dapat meningkatkan keefektifan SPK.
9. Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, timeliness, kualitas) ketimbang pada efisiensinya (biaya pengambilan keputusan).
10. Kontrol penuh oleh pengambil keputusan terhadap semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan suatu masalah.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi sendiri sistem sederhana.
12. Biasanya model-model digunakan untuk menganalisis situasi pengambilan keputusan.
13. Akses disediakan untuk berbagai sumber data, format, dan tipe. Mulai dari Sistem Informasi Geografis sampai sistem berorientasi objek.
14. Dapat dilakukan sebagai alat standalone yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau didistribusikan di satu atau beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.

Proses Pengambilan Tindakan Dalam Sistem Pendukung Keputusan :

1. Intelligence
Tahap dimana dilakukannya proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah[44].
2. Design
Tahap dimana dilakukannya proses menemukan, mengembangkan dan menganalisis alternatif tindakan yang bisa dilakukan, meliputi proses untuk mengerti masalah, mencari solusi dan menguji kelayakan solusi[45].
3. Choice
Tahap dimana dilakukannya proses pemilihan diantara berbagai alternatif, meliputi pencarian, evaluasi dan rekomendasi terhadap suatu solusi yang tepat untuk model.
4. Implementasi
Tahap dimana menerapkan solusi terbaik dari beberapa alternatif untuk menyelesaikan suatu masalah.

Tujuan dari sistem pendukung keputusan[43] adalah :

1. Tujuan dari sistem pendukung keputusan adalah :
2. Membantu manajemen dalam pengambilan keputusan atas masalah semiterstruktur.

3. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
4. Meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil manajer lebih dari pada perbaikan efisiensinya.
5. Kecepatan komputasi, komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.
6. Peningkatan produktivitas. Membangun satu kelompok pengambilan keputusan, terutama para pakar, bisa sangat mahal. Pendukung terkomputerisasi bisa mengurangi ukuran kelompok dan memungkinkan para anggotanya untuk berada di berbagai lokasi yang berbeda-beda (menghemat biaya perjalanan). Selain itu, produktivitas staf pendukung (misalnya analis keuangan dan hukum) bisa ditingkatkan. Produktivitas juga bisa ditingkatkan menggunakan peralatan optimalisasi yang menentukan cara terbaik untuk menjalankan sebuah bisnis.
7. Dukungan kualitas. Komputer bisa meningkatkan kualitas yang dibuat.
8. Berdaya saing. Manajemen dan pemberdayaan perusahaan. Tekanan persaingan menyebabkan tugas pengambilan keputusan menjadi sulit. Persaingan didasarkan tidak hanya pada harga, dan dukungan pelanggan. Organisasi harus mampu secara sering dan cepat mengubah mode operasi, merekayasa ulang proses dan struktur, serta berinovasi. Teknologi pengambilan keputusan bisa menciptakan pemberdayaan yang signifikan dengan cara memperbolehkan seseorang untuk membuat keputusan yang baik secara cepat, bahkan jika mereka memiliki pengetahuan yang kurang.
9. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan. Otak manusia memiliki kemampuan yang terbatas untuk memproses dan menyimpan informasi. Orang-orang kadang sulit mengingat dan menggunakan sebuah informasi dengan cara yang bebas dari kesalahan.

Dari beberapa literatur kajian masalah tentang sistem pendukung keputusan terdapat berbagai fokus masalah diantaranya kajian implementasi sistem pendukung keputusan pada teknologi *BlockChain*[46], kajian sistem pendukung keputusan tentang konstruksi kereta api berbasis web[47], kajian sistem pendukung keputusan untuk prediksi banjir berbasis GIS[48], kajian sistem pendukung keputusan tentang evaluasi komprehensif staf SDM[49], dan kajian sistem pendukung keputusan dalam evaluasi ancaman pada pertahanan angkatan udara[50].

IV. KESIMPULAN

Kebutuhan industri yang bergerak dalam bidang IT yang semakin meningkat sebaiknya diimbangi dengan mutu dan kompetensi keahlian lulusan vokasi bidang TIK yang lebih baik. Demi mendukung revolusi industri 4.0 yang sedang dihadapi seluruh negara di dunia khususnya negara Indonesia. Jika hal ini tidak mampu diwujudkan maka tenaga kerja vokasi IT Indonesia tidak akan mampu bersaing dengan tenaga IT negara lain. Tentu keadaan ini mampu menghilangkan kesempatan kerja bagi lulusan vokasi IT Indonesia. Dampak paling buruk adalah jumlah pengangguran yang semakin bertambah akibat adanya invansi tenaga kerja IT asing.

Dengan adanya evaluasi dan sertifikasi lulusan vokasi IT Indonesia diharapkan dapat meningkatkan kompetensi dan keahlian mereka sehingga dapat menjawab kebutuhan industri khususnya yang bergerak dalam bidang IT. Tenaga kerja vokasi IT kita dapat menjadi tuan rumah dinegara sendiri. Karena selama ini tenaga kerja IT didatangkan langsung dari luar negeri oleh perusahaan-perusahaan IT di Indonesia.

Penelitian ini terfokus pada kajian literatur yang relevan secara sistematis agar masalah yang ditemukan solusinya secara tepat dan efektif.

REFERENSI

- [1] J. P. Vokasi, "Penanaman Nilai-Nilai Karakter Siswa KAJEN Margoyoso Pati Jawa Tengah," vol. 3, pp. 138–152, 2013.
- [2] A. Arfandi, "the Relevancy Competencies of Civil Engineering," pp. 283–292.
- [3] B. T. Siswanto and P. T. Otomotif, "Model Penyelenggaraan Work-Based Learning Work-Based Learning Implementation Model in Automotive Diploma Iii Vocational Education," no. 2, pp. 11–26.
- [4] H. Prasetyo and W. Sutopo, "Perkembangan Keilmuan Teknik Industri Menuju Era," *Semin. dan Konf. Nas. IDEC 2017*, pp. 488–496, 2017.
- [5] A. Alamsyah and F. Saviera, "A Comparison of Indonesia's E-Commerce Sentiment Analysis for Marketing Intelligence Effort (case study of Bukalapak, Tokopedia and Elevenia)," *8 th Int. Conf. Sustain. Collab. Bus. , Technol. Inf. Innov.*, 2017.
- [6] G. Gomes, Q. Gan, and A. Bayen, "A methodology for evaluating the performance of model-based traffic prediction systems," *Transp. Res. Part C*, vol. 96, no. July, pp. 160–169, 2018.
- [7] S. Asmus and A. Fattah, "enterprise Cloud Deployment : Integration Patterns and Assessment Model," 2016.
- [8] C. Vengrin, D. Westfall-rudd, T. Archibald, R. Rudd, and K. Singh, "Factors affecting evaluation culture within a non-formal educational organization," *Eval. Program Plann.*, vol. 69, no. June 2017, pp. 75–81, 2018.
- [9] A. M. Shabut, M. S. Kaiser, K. P. Dahal, and W.

- Chen, "AC," *J. Netw. Comput. Appl.*, 2018.
- [10] M. Demirel and Y. Diker, "A study on the assessment of undergraduate students' learning preference," vol. 2, pp. 4429–4435, 2010.
- [11] D. Gonzales, J. Kaplan, E. Saltzman, Z. Winkelman, and D. Woods, "Cloud - Trust - a Security Assessment Model for Infrastructure as a Service (IaaS) Clouds," vol. 7161, no. c, pp. 1–14, 2015.
- [12] A. Li, "Shrink: A Breast Cancer Risk Assessment Model Based on Medical Social Network," pp. 1189–1196, 2017.
- [13] J. Jianfeng, "Research on Employment Competency Model of Undergraduates," pp. 540–543, 2011.
- [14] E. N. Dragoi, Z. Kovács, T. Juzsakova, S. Curteanu, and I. Cretescu, "PT SC," *Process Saf. Environ. Prot.*, 2018.
- [15] D. D. Fehrenbacher, A. K. Schulz, and K. Rotaru, "The moderating role of decision mode in subjective performance evaluation," *Manag. Account. Res.*, no. March 2016, pp. 1–10, 2018.
- [16] A. Macé and A. Mac, "Voting with evaluations : characterizations of evaluative voting and range voting," *J. Math. Econ.*, 2018.
- [17] E. K. Tekez and G. Ta, "A model to assess leanness capability of enterprises," vol. 100, pp. 776–781, 2016.
- [18] M. S. Summak, M. Samancio, and M. Ba, "Technology integration and assesment in educational settings," vol. 2, pp. 1725–1729, 2010.
- [19] A. Shrivastav, A. Kumar, S. Salman, A. Ahmad, M. F. Abuzinadah, and N. Ali, "In vivo models for assesment of wound healing potential : A systematic review," *Wound Med.*, vol. 20, no. January, pp. 43–53, 2018.
- [20] T. Nguyen and D. Hoang, "Challenge-Response Trust Assessment Model for Personal Space IoT," 2016.
- [21] A. Shameli-sendi and M. Cheriet, "Cloud Computing : A Risk Assessment Model," pp. 1–6, 2014.
- [22] S. M. Collins and M. Nicholson, "Assessment of the Behavioural Component of Competency to Substantiate Practitioner Competency Claims."
- [23] Y. Klochkov, S. Odinkov, E. Klochkova, M. Ostapenko, and A. Volgina, "Development of Certification Model," pp. 120–122, 2016.
- [24] I. Kunz and P. Stephanow, "A process model to support continuous certification of cloud services," no. Section II, 2017.
- [25] H. K. Mammi and N. Ithnin, "Competency-Based Education (CBE) for IT Security : Towards Bridging the Gap," pp. 15–16, 2012.
- [26] A. Paula, T. Rolando, C. Jorge, M. Christian, S. Alberto, and V. Marcelo, "Software Product Certification : An academic-industry certification project," 2016.
- [27] Y. Chang, "Study on Capability Evaluation System of a Company based on Staff Competency Model' Take Company A as an Example," 2013.
- [28] J. Yuan, X. Yun, and Y. Zhou, "The Application of Competency Model in Staff Training," pp. 2–4, 2011.
- [29] A. Dehghanpour, J. Thomas, and T. Blomquist, "ScienceDirect Exploring the value of project management certi fi cation in selection and recruiting," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 37, no. 1, pp. 14–26, 2019.
- [30] B. A. I. Qing-hai, "Comparative Research on Two Kinds of Certification Systems of the Public Key Infrastructure (PKI) and the Identity Based Encryption (IBE)," pp. 147–150, 2012.
- [31] J. V. P. Coelho, "Competence certification as a driver for professional development : A IT-related case-study," pp. 81–88, 2010.
- [32] E. Heuel and B. Feldmann, "A New Standardisation and Certification The Qualification Standard ' Certified European E-Tutor ,'" pp. 249–253, 2013.
- [33] D. A. Kusumajati, "The Influence of Lecturers' Competencies towards Students' Performance Motivation : A Case Study at Higher Education," pp. 173–176, 2017.
- [34] J. Li, "The Local Application of Competency Model 的 The Identification Competency Analysis of Certain College Students Major in Communication School of Humanities , Heilongjiang Institute of Science and Technology," pp. 0–1, 2011.
- [35] T. Lu, "Integrating Security Certification with IT Education," no. June, pp. 582–587, 2011.
- [36] P. A. Selvan, "COMPETENCY MAPPING : THE NEED OF THE HOUR & A STRATEGIC TOOL FOR HIGHER EFFICIENCY," no. 2002, pp. 4810–4815, 2016.
- [37] H. Suen, "Antecedent of HR Competencies and Job Performance : Required IT Competencies for HR Professional in Digital Era," 2011.
- [38] A. F. Baba, "Evaluation of Student Performance in Laboratory Applications using Fuzzy Decision Support System Model," no. April, pp. 1023–1027, 2014.
- [39] Khairul;, M. Simaremare, A. Putera, and U. Siahaan, "Decision Support System in Selecting The Appropriate Laptop Using Simple Additive Weighting," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 2, no. 12, pp. 215–222, 2016.
- [40] W. Xu, "Knowledge-based Decision Support System On Land Suitability Evaluation 掏," pp. 1335–1338, 2011.
- [41] F. Ahmad, N. Ghazali, E. N. Madi, A. Nazari, and M. Rose, "A Framework of Integrated Decision Support System for Students' Projects Evaluation."
- [42] J. Dai, D. Wang, X. Yang, and X. Wei, "Design

- and implementation of a group decision support system for university innovation projects evaluation,” no. Iccse, pp. 148–151, 2016.
- [43] V. Rosato, A. Di Pietro, and A. Tofani, “THE MIMESIS PROJECT: A DECISION SUPPORT SYSTEM FOR RISK ANALYSIS AND THE IMPACT EVALUATION OF CRISIS SCENARIOS OF CRITICAL INFRASTRUCTURES DERIVING FROM EXTREME NATURAL EVENTS Energetic and Environmental Modelling Unit ENEA , Casaccia Research Centre,” pp. 1523–1526, 2011.
- [44] R. M. Wibowo, “Heuristic Evaluation and User Testing with ISO 9126 in Evaluating of Decision Support System for Recommendation of Outstanding Marketing Officer,” pp. 454–458, 2017.
- [45] Y. Yang, X. Wan, and T. Zheng, “A Decision Support System for Green Dyeing Performance Evaluation,” pp. 191–194, 2010.
- [46] H. Tang, Y. Shi, and P. Dong, “PT US CR,” *Expert Syst. Appl.*, 2018.
- [47] Q. Sheng, Z. Lei-shan, and Y. Yi-xiang, “A Web-based Distributed Group Decision Support System for Railway Construction Organization,” 2010.
- [48] Y. Huang and W. Lin, “A Decision Support System Based on GIS for Flood Prevention Of Quanzhou City,” pp. 50–53, 2013.
- [49] X. Jin-ling, “Research on Fuzzy Comprehensive Evaluation of R & D Staff Based on Competency Model and Case Analysis,” 2009.
- [50] A. Naseem, S. A. Khan, and A. W. Malik, “Real-time Decision Support System for Resource Optimization & Management of Threat Evaluation and Weapon Assignment Engineering in Air Defence,” pp. 565–569, 2014.