

Urgensi Komunikasi Nonverbal dan Penerapan *Pattern Recognition* pada Otomatisasi Penilaian pada Keterampilan Mengajar

Pipit Utami¹

¹Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Email: pipitutami@uny.ac.id

ABSTRACT

The nonverbal aspect plays an important role in teaching skills. In the manual assessment of teaching skills, it is not easy to present the objectivity of the assessment. This article describes the urgency of developing an automation system for teaching skills assessment related to the communication aspects of applying pattern recognition. Data collection was carried out through a questionnaire distributed on the google form platform for the affordability of respondents. Total respondents were 172, consisting of 61 lecturers and 111 teachers. The distribution of respondents came from the islands of Sumatra, Java, Kalimantan, Sulawesi, Bali, and West Nusa Tenggara. The results show that: (1) the communication aspect of teaching skills is essential (score 4.38); (2) the development of the assessment automation technology is important (score 4.11); (3) nonverbal communication aspects required in teaching skills are a combination of body movements, hand movements, facial expressions, and voice intonation; and (4) features that need to be developed in the system are reflection, feedback, and iterative assessment. These results generally indicate that nonverbal communication on teaching skills is crucial. To support the formation of these communication skills, objective automatic assessments are required. The development of this automatic scoring system can use pattern recognition. There are various challenges and problems related to developing an automatic nonverbal aspect assessment system using pattern recognition. It is necessary to have a joint discussion regarding the realization of the system between educational experts and engineering practitioners.

Keywords: *nonverbal aspects, automatic assessment, pattern recognition*

ABSTRAK

Aspek nonverbal berperan penting dalam keterampilan mengajar. Pada penilaian keterampilan mengajar secara manual tidak mudah menghadirkan objektivitas penilaian. Artikel ini memaparkan urgensi pengembangan otomatisasi sistem penilaian keterampilan mengajar terkait aspek komunikasi menerapkan *pattern recognition*. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner yang didistribusikan pada platform google form untuk keterjangkauan responden. Total responden adalah 172, terdiri atas 61 dosen dan 111 guru. Sebaran responden berasal dari pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali dan Nusa Tenggara Barat. Hasil menunjukkan bahwa: (1) aspek komunikasi pada keterampilan mengajar adalah sangat penting (skor 4,38); (2) pengembangan teknologi otomatisasi penilaian adalah penting (skor 4,11); (3) aspek-aspek komunikasi nonverbal yang diperlukan pada keterampilan mengajar merupakan kombinasi gerakan tubuh, gerakan tangan, ekspresi wajah dan intonasi suara; dan (4) fitur-fitur yang perlu dikembangkan pada sistem adalah refleksi, umpan balik, dan penilaian berulang. Hasil tersebut secara umum menunjukkan bahwa komunikasi nonverbal pada keterampilan mengajar sangat penting. Untuk mendukung pembentukan keterampilan komunikasi tersebut dibutuhkan penilaian otomatis yang bersifat objektif. *Pattern recognition* dapat digunakan dalam pengembangan sistem penilaian otomatis tersebut. Terdapat berbagai tantangan dan permasalahan terkait pengembangan sistem penilaian aspek nonverbal secara otomatis menggunakan *pattern recognition*. Diperlukan diskusi bersama terkait realisasi sistem tersebut antara pakar pendidikan dan praktisi *engineering*.

Kata kunci: aspek nonverbal, penilaian otomatis, *pattern recognition*

PENDAHULUAN

Keterampilan komunikasi merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh mahasiswa program pendidikan guru [1]–[4]. Komunikasi efektif merupakan salah satu aspek pada penilaian keterampilan mengajar [5]. Komunikasi pada pengajaran terdapat dua aspek, yaitu aspek verbal dan nonverbal. Terkait hal

tersebut, aspek nonverbal pada komunikasi dilakukan guru ketika mengajar sebesar 82% [6]. Aspek nonverbal berperan penting dalam keterampilan mengajar. Dilain pihak, penilaian aspek nonverbal belum mendapat perhatian khusus.

Keterampilan mengajar dapat dinilai menggunakan kuesioner oleh penilai [7], [8].

Self assessment juga dapat digunakan untuk keterampilan mengajar [9]. Kedua jenis instrumen tersebut belum secara spesifik menilai aspek nonverbal dan belum terintegrasi dengan teknologi. Penilaian masih dilakukan oleh penilai (baik penilai maupun diri sendiri). Pada penilaian keterampilan mengajar secara manual tidak mudah menghadirkan objektivitas penilaian. Kelemahan lain dari penilaian manual khususnya yang membutuhkan bantuan penilai eksternal adalah unsur fleksibilitas. Mahasiswa bergantung dengan waktu dan tempat untuk menilai keterampilan mengajar, sesuai dengan kelonggaran penilai.

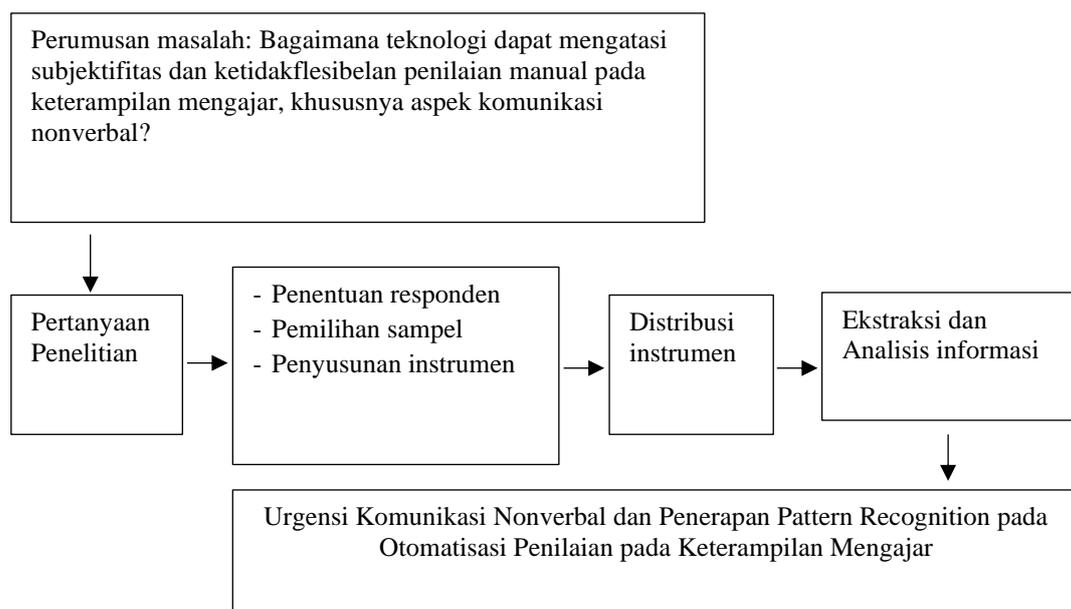
Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang dikombinasikan aspek pedagogi merubah wajah *Technical and Vocational Education and Training* (TVET) [10]. Kualitas pembelajaran di institusi pendidikan dapat ditingkatkan melalui kombinasi TIK dengan landasan pedagogis yang memadai [10]. Hal tersebut, juga berlaku di dunia pendidikan secara umum. Terkait penilaian keterampilan mengajar, untuk mendatangkan unsur objektivitas dan fleksibilitas, maka diperlukan sistem otomatisasi penilaian keterampilan mengajar.

Artikel ini memaparkan urgensi pengembangan otomatisasi sistem penilaian

keterampilan mengajar terkait aspek komunikasi menerapkan *pattern recognition technology*. Beberapa hal berusaha diungkap diantaranya adalah: (1) urgensi aspek komunikasi pada keterampilan mengajar; (2) urgensi pengembangan teknologi otomatisasi penilaian keterampilan mengajar; (3) aspek-aspek nonverbal komunikasi yang diperlukan pada keterampilan mengajar; dan (4) fitur-fitur pengembangan pada sistem otomatisasi penilaian keterampilan mengajar.

METODE

Gambar 1 merupakan alur penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian ini diawali dengan perumusan masalah. Dari perumusan masalah dijabarkan kedalam empat pertanyaan penelitian, yang terdiri atas: (1) seberapa penting aspek komunikasi pada keterampilan mengajar? (2) seberapa penting pengembangan teknologi otomatisasi penilaian keterampilan mengajar? (3) apa saja aspek nonverbal komunikasi yang diperlukan pada keterampilan mengajar? (4) apa saja fitur-fitur pengembangan pada sistem otomatisasi penilaian keterampilan mengajar? Tahap berikutnya adalah penyusunan instrumen berdasarkan aspek-aspek pertanyaan penelitian.



Gambar 1. Alur penelitian

Penentuan sampel menggunakan *purposive technique sampling*, yaitu penggunaan pertimbangan-pertimbangan tertentu untuk menentukan sampel [11]. Pertimbangan pemilihan sampel adalah: (1) sesuai dengan lingkup pekerjaan sebagai pengajar, yaitu dosen dan guru; (2) keterwakilan wilayah untuk memastikan aspirasi pengajar dengan lingkungan pembelajaran dan tantangan yang beragam; dan (3) variasi lamanya pengalaman mengajar untuk mengetahui persepsi jawaban baik dari pengajar pemula maupun pengajar yang telah berpengalaman. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner yang didistribusikan pada platform google form. Hal ini dilakukan agar dapat menjangkau berbagai latar belakang responden. Upaya pencarian responden dilakukan menggunakan jejaring, yaitu jejaring dosen program pendidikan, jejaring alumni program pendidikan guru yang aktif bekerja sebagai guru dan jejaring mahasiswa program pendidikan profesi guru. Penelitian deskriptif ini terdiri atas 172 responden, terdiri atas 61 dosen dan 111 guru. Sebaran responden berasal dari pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali dan Nusa Tenggara Barat. Terdapat variasi pengalaman mengajar baik oleh responden dosen maupun guru.

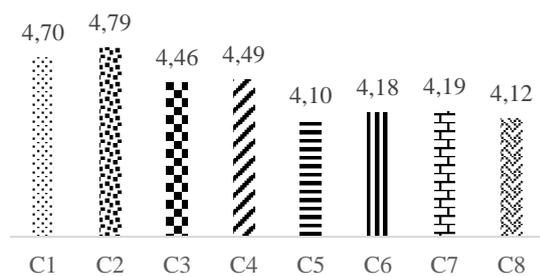
Instrumen yang digunakan adalah kuesioner, berupa 29 pernyataan tertutup dan 2 isian terbuka. Pernyataan tertutup berisi pilihan jawaban dengan gradasi skor satu sampai dengan lima. Pernyataan tertutup berisi empat aspek terkait pertanyaan penelitian. Bagian tersebut berfungsi untuk mengungkap urgensi aspek komunikasi pada keterampilan mengajar, urgensi pengembangan teknologi otomatisasi penilaian keterampilan mengajar, aspek-aspek komunikasi yang diperlukan pada keterampilan mengajar serta fitur-fitur pengembangan dan peluang teknologi yang dapat diimplementasikan pada sistem otomatisasi penilaian keterampilan mengajar. Isian terbuka untuk mendapatkan saran dan masukan mengenai sistem otomatisasi penilaian keterampilan mengajar, khususnya aspek

komunikasi nonverbal. Uji validitas konstruk dan reliabilitas menggunakan korelasi product moment. Kuesioner Analisis kuesioner dengan melakukan konversi nilai lima skala [12]. Gradasi tingkat urgensi terdiri atas, sangat tidak penting/ sangat tidak setuju ($< 1,8$), tidak penting/ tidak setuju ($1,8 - 2,6$), cukup penting/ cukup setuju ($2,6 - 3,4$), penting/ setuju ($3,4 - 4,2$), dan sangat penting/ sangat setuju ($> 4,2$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji validitas konstruk instrumen secara umum menunjukkan intepetasi sedang untuk urgensi aspek komunikasi pada keterampilan mengajar (skor 0,647) dan aspek-aspek nonverbal komunikasi yang diperlukan pada keterampilan mengajar (skor 0,580). Intepetasi kuat diperoleh pada urgensi pengembangan teknologi otomatisasi penilaian (skor 0,833) dan fitur-fitur pengembangan pada sistem otomatisasi penilaian keterampilan mengajar (skor 0,846). Untuk item instrumen yang masuk kategori sedang diantaranya adalah butir C1, C2, C3, C8, T1, T2, T6, T8, CA1, CA2, CA6, TF1, TF2, TF3. Untuk item instrumen yang masuk kategori kuat diantaranya adalah butir C4, C5, C6, C7, T3, T4, T5, T7, CA3, CA4, CA5, TF4, TF5, TF6.

Hasil tersebut dianalisis dengan korelasi *product moment* [13]. Pengkategorian sedang, apabila skor uji bernilai 0,4 hingga 0,69. Pengkategorian kuat, apabila skor uji bernilai 0,7 hingga 0,89. Hasil uji, tidak ada yang masuk pada kategori negligible ($< 0,1$), kategori lemah (0,1 sampai dengan 0,39) atau kategori sangat kuat (0,9 hingga 1). Namun demikian, hasil uji validitas konstruk telah menunjukkan bahwa item instrumen menunjukkan bahwa secara instrument sudah memenuhi unsur konstruk. Skor reliabilitas kuesioner adalah 0,842 dan masuk pada kategori kuat. Dengan demikian, kuesioner layak digunakan sebagai alat pengumpulan data. Gambar 2 menunjukkan perolehan skor tiap indikator terkait urgensi aspek komunikasi pada keterampilan mengajar.



Gambar 2. Urgensi aspek komunikasi pada keterampilan mengajar

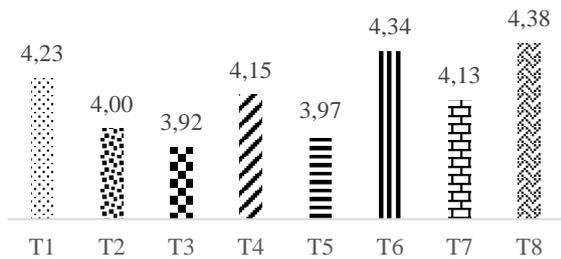
Perolehan skor untuk urgensi aspek komunikasi pada keterampilan mengajar adalah 4,38 dan dapat diinterpretasikan sangat penting. Lebih dalam lagi, dari Gambar 2 terlihat bahwa butir yang termasuk kategori sangat penting diantaranya adalah keterampilan komunikasi pada keterampilan dasar mengajar (C1), keterampilan berkomunikasi bagi pengajar (C2), komunikasi Verbal bagi pengajar (C3) dan komunikasi Nonverbal bagi pengajar (C4). Untuk butir yang masuk pada kategori penting, yaitu komunikasi nonverbal berupa isyarat gerakan tubuh bagi pengajar (C5), komunikasi nonverbal berupa isyarat gerakan tangan bagi pengajar (C6), komunikasi nonverbal berupa ekspresi wajah bagi pengajar (C7), dan komunikasi nonverbal berupa intonasi suara bagi pengajar (C8).

Berdasarkan skor pada butir C1 dan C2, dapat dinyatakan bahwa keterampilan komunikasi sebagai salah satu keterampilan dasar mengajar bagi pengajar sangat penting untuk mendapat perhatian. Keterampilan komunikasi berperan besar pada penampilan mengajar guru di kelas [1], [14]. Calon pengajar perlu mendapat kesempatan praktik mengajar, khususnya terkait cara berkomunikasi dengan pembelajar [15]. Pengembang kurikulum pada program pendidikan guru perlu memberikan porsi pelatihan dan penilaian keterampilan komunikasi yang besar.

Meskipun aspek verbal dan nonverbal sama-sama pada kategori sangat penting, akan tetapi perolehan skor aspek nonverbal lebih tinggi dengan selisih yang relatif kecil. Hal tersebut didukung oleh hasil riset peneliti lain

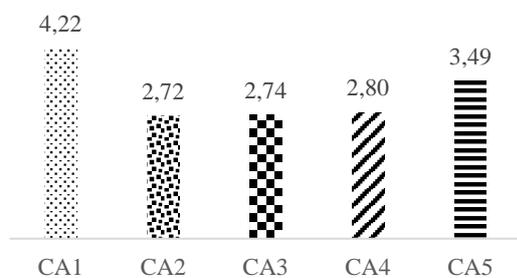
sebelumnya, yang menyatakan bahwa aspek nonverbal mendominasi kegiatan mengajar yang dilakukan oleh pengajar di kelas [6]. Aspek komunikasi nonverbal diantaranya adalah gerakan tubuh, ekspresi wajah dan *tone of voice* [16]. Gerakan tubuh dalam penelitian ini terdiri atas gerakan tubuh dan gerakan tangan. Keempat aspek nonverbal tersebut mendapat penilaian penting bagi pengajar. Lebih dalam lagi, urutan dari skor tertinggi adalah ekspresi wajah, gerakan tangan, intonasi suara dan gerakan tubuh. Perbedaan skor keempat aspek tersebut tidak terpaut jauh, terutama antara ekspresi wajah dan gerakan tangan. Aspek komunikasi nonverbal pada keterampilan mengajar menjadi hal yang sangat penting dikuasai pengajar. Pengajar perlu memahami dan mengaplikasikan aspek nonverbal yang dapat berpengaruh positif pada peningkatan pembelajaran di kelas.

Perolehan skor untuk urgensi pengembangan teknologi otomatisasi penilaian keterampilan mengajar adalah 4,11 dan termasuk kategori penting. Lebih dalam lagi, butir yang termasuk kategori sangat penting diantaranya adalah fleksibilitas pada penilaian otomatis (T1), umpan balik pada penilaian otomatis (T6), dan penilaian berulang pada penilaian otomatis (T8). Hasil tersebut sejalan dengan rekomendasi standar pada sistem AA, dimana perlu memperhatikan fleksibilitas, perlunya umpan balik yang komprehensif dan ketersediaan pengulangan penilaian [17]. Untuk butir yang masuk pada kategori penting diantaranya adalah objektivitas pada penilaian otomatis (T2), konsistensi dan akurasi pada penilaian otomatis (T3), efisiensi waktu pada penilaian otomatis (T4), pengurangan beban kerja penilai melalui penggunaan penilaian otomatis (T5), dan penilaian keterampilan mengajar aspek komunikasi nonverbal secara otomatis (T7). Skor detail dapat dilihat pada Gambar 3. Terkait dengan adanya penilaian berulang, maka dapat membebani penilai [18]. Oleh karena itu, penilaian otomatis dapat mengurangi beban kerja penilai.



Gambar 3. Urgensi pengembangan teknologi otomatisasi penilaian

Pada aspek-aspek nonverbal komunikasi yang diperlukan pada keterampilan mengajar terdapat tiga butir yang dinilai cukup penting, yaitu aspek gerakan tubuh saja (CA2), aspek gerakan tangan saja (CA3) dan aspek ekspresi wajah saja (CA4). Pengajar perlu memahami gerakan tubuh dan ekspresi wajah pada penyampaian presentasi yang baik, karena berpengaruh positif kepada pembelajaran pembelajar [19]. Gerakan tubuh dalam hal ini termasuk juga didalamnya gerakan tangan. Terdapat satu butir yang dinilai sangat penting yaitu, kombinasi beberapa aspek nonverbal (CA1). Apabila perolehan skor butir CA2, CA3, CA4 dan CA1 dikaitkan maka, dalam penilaian keterampilan mengajar pada aspek nonverbal tidak dapat dilakukan dengan menilaikan satu aspek saja, dibutuhkan komunikasi aspek nonverbal. Hal yang menarik adalah butir aspek intonasi suara saja (CA5) masuk pada kategori penting. Hasil ini, berbeda dengan urgensi pengembangan aspek nonverbal sebelumnya, dimana aspek intonasi suara bukan sebagai urutan pertama. Intonasi suara dibandingkan dengan aspek nonverbal lain, dinilai lebih penting.



Gambar 4. Aspek-aspek komunikasi nonverbal yang diperlukan pada keterampilan mengajar

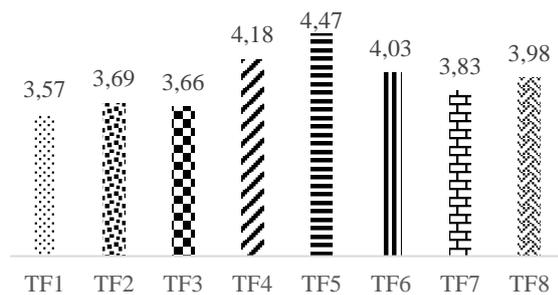
Pada aspek fitur-fitur pengembangan pada sistem otomatisasi penilaian keterampilan mengajar hanya terdapat satu butir yang mendapat intrepetasi sangat setuju, yaitu Jumlah praktik mengajar berkaitan dengan kualitas keterampilan mengajar (TF5). Praktik mengajar memerlukan perulangan praktik. Praktik berulang memberikan kesempatan mengulang keterampilan secara langsung (hands-on skills) dan mendapatkan ingatan yang penting terkait praktik [20]. Pengalaman praktik mengajar yang berulang berpotensi untuk mengembangkan penggunaan aspek sosial terkait pedagogical content knowledge [21].

Butir subjektifitas penilaian manual (TF1), kebergantungan penilaian manual (TF2), ketidakfleksibelan pada penilaian manual (TF3) mendapatkan perolehan skor dengan intrepetasi setuju. Penilaian manual mengindikasikan bahwa pembelajar memerlukan kehadiran penilai untuk menilaikan keterampilan mengajar, sehingga pembelajar bergantung dengan penilai (kapan dan dimana melakukan penilaian). Hal tersebut menghadirkan ketidakfleksibelan pembelajar.

Unsur subjektifitas dan memakan waktu pada skoring penilaian manual tidak dapat terhindarkan [22]. Penggunaan ICT dapat mereduksi subjektifitas penilaian [23]. Meskipun, subjektifitas penilaian tersebut masih terbatas pada skoring pada tes formatif dan essay, akan tetapi hal tersebut membuka peluang pemanfaatan reduksi subjektifitas penilaian aspek nonverbal keterampilan mengajar melalui ICT. Butir-butir lainnya diintrepetasikan setuju, yaitu refleksi melalui video praktik mengajar (TF4). Penggunaan video yang dilanjutkan diskusi dengan penilai dapat mengidentifikasi aspek-aspek keterampilan mengajar yang perlu diperbaiki [15]. Harapannya penilaian otomatis dapat juga menghadirkan video dengan fitur refleksi secara eksternal dan refleksi mandiri.

Self-reflection melalui penggunaan ICT dapat dilakukan [24]. Self reflection menumbuhkan sikap kritis pembelajar sekaligus meningkatkan keterampilan mengajar [24]–[26]. Intrepetasi setuju juga terjadi pada perolehan

skor untuk butir-butir *Pattern Recognition* pada penilaian otomatis untuk menilai aspek komunikasi nonverbal (TF6), generalisasi penilaian otomatis (TF7), dan berbagai platform dapat diintegrasikan dengan penilaian otomatis (TF8). Terkait butir TF6 dan TF7, hal tersebut didukung kajian yang menyatakan bahwa dalam pengembangan sistem penilaian otomatis perlu menggunakan *intelligent tool* [17]. *Intelligent tool* dalam hal ini adalah *pattern recognition technology* yang dapat mengenali modaliti visual seperti gerakan tubuh, gerakan tangan dan ekspresi wajah. Lebih lanjut lagi melalui *intelligent tool* pada sistem penilaian otomatis adalah pemilihan pendekatan analisis yang tepat, penyediaan berbagai kasus tes, penilaian secara utuh dan sebagian benar serta memerlukan metrik penilaian [17]. Memperdalam temuan butir TF8, *platform* yang direkomendasikan adalah *web-based platform* [17].



Gambar 5. Fitur-fitur pengembangan pada sistem otomatisasi penilaian keterampilan mengajar

Terdapat dua pertanyaan terbuka pada kuesioner. Pertanyaan pertama adalah “Seperti apakah sistem penilaian keterampilan mengajar aspek nonverbal yang perlu dikembangkan?”. Beberapa jawaban responden yaitu: (1) saya setuju dengan adanya penerapan pendekatan *gesture recognition* dalam penilaian keterampilan mengajar khususnya aspek nonverbal, sehingga diharapkan nantinya dapat menjadi tolak ukur penilaian yang efektif dan efisien apabila benar benar bisa diterapkan; dan (2) menurut saya pengembangan otomatisasi penilaian keterampilan mengajar dalam aspek komunikasi nonverbal perlu dicoba di semua jenjang khususnya sekolah menengah atas dan kejuruan, namun hendaknya diawali dengan

ujicoba terlebih dahulu kepada sekolah-sekolah tertentu sebagai pilot project. Secara ringkas berbagai hasil jawaban pertanyaan pertama menunjukkan bahwa para responden pada dasarnya sepakat bahwa sistem penilaian keterampilan mengajar aspek nonverbal yang perlu dikembangkan. Hal tersebut dikarenakan keterampilan komunikasi nonverbal merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pengajaran. Lebih lanjut, otomatisasi penilaian dapat dilakukan melalui *pattern recognition*.

Penggunaan teknologi tersebut berperan penting untuk mengenali demonstrasi aspek nonverbal secara otomatis untuk selanjutnya dinilai. Teknologi tersebut dikembangkan dengan memperhatikan kemudahan akses (aksesibilitas). Sistem penilaian dapat diterapkan pada sebuah aplikasi berbasis telepon selular yang mampu mengenali komunikasi nonverbal. Lebih lanjut, sistem memerlukan adanya dokumentasi digital, dimana pembelajaran yang dilakukan oleh guru dapat ditinjau, dan dievaluasi ulang. Beberapa jawaban responden terkait sistem seperti apa yang dapat dikembangkan, yaitu: (1) sistem penilaian keterampilan mengajar “tidak mudah”, karena masing-masing calon guru itu “unik” serta guru tidak hanya sekedar men“transfer of learning”kan pengetahuan dan keterampilan psikomotor saja, akan tetapi “keterampilan afektif” merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam proses pembelajaran; (2) untuk penilaian keterampilan mengajar pada aspek komunikasi nonverbal perlu dibuatkan sebuah aplikasi yang dapat mengcover semua instrumen yang akan di nilai. Aplikasi yang di buat harus dapat membaca instrumen-instrumen dalam penilaian komunikasi nonverbal. Model penilaian yang dapat dikembangkan bisa mengadopsi model penilaian keterampilan gerak yang dapat terbaca oleh sebuah aplikasi. Kemudian instrumen penilaian diinputkan dalam aplikasi untuk mengukur *gesture* guru saat mengajar. Agar aksesibilitas dapat terakomodasi, aplikasi ini perlu dikembangkan dalam perangkat bergerak (gawai) seperti program android; (3) sistem tanpa campur

tangan manusia masih berat, akan tetapi dengan adanya standar dan perkembangan kecerdasan buatan. Menjadikan sistem mungkin untuk direalisasikan; pembobotannyapun jangan hanya tergantung kepada ujian akhir saja. kegiatan dari awal sampai akhir mempengaruhi; sesuai kurikulum; (4) Implementasi Gesture Recognition dilakukan dengan pembuatan motion detector yang tidak hanya mampu mendeteksi objek dan gerak tetapi juga memberikan masukan ke aplikasi lain.

Teknologi yang diterapkan perlu dilakukan optimalisasi sensor. Teknologi mampu mengenali kombinasi aspek-aspek nonverbal yang terkait. Karakteristik teknologi yang diharapkan oleh responden, adalah dapat digunakan secara mudah, praktis dan *user friendly*. Platform yang dibangun harus dapat terintegrasi dengan mudah dan sederhana, tanpa menimbulkan rasa tertekan bagi calon guru. Otomatisasi penilaian dapat dikembangkan untuk memberi kemudahan dalam praktik mengajar secara mandiri. Lebih lanjut, sistem dikembangkan tidak memberikan rasa tak nyaman pada pengajar. Responden menyatakan bahwa, sistem perlu memperhatikan faktor pendidik yang mempunyai kondisi fisik berbeda. Otomatisasi penilaian keterampilan secara nonverbal harus dapat dikembangkan sesuai dengan kondisi peserta didik.

Sistem yang dikembangkan menggunakan aspek komunikasi nonverbal dan aspek penilaian berdasarkan kajian yang komprehensif. Lebih lanjut, komunikasi nonverbal perlu memperhatikan konteks budaya. Hal tersebut seperti jawaban responden bahwa "*harus didasarkan pada teori yang akurat, karena manusia adalah unitas multipleks yang tidak dapat dirumuskan dalam satu rumusan yang sama. Selain itu manusia juga dipengaruhi oleh konteks budaya tempat dibesarkan*". Hal tersebut sejalan dari kajian yang menyatakan bahwa bagi modalitas aspek nonverbal berupa ekspresi wajah dipengaruhi oleh konteks dan budaya [27], [28]. Tidak jauh berbeda dengan hal tersebut, gerakan tubuh dalam komunikasi juga dipengaruhi oleh tujuan dan budaya [29]. Hal tersebut

selaras dengan temuan dari masukan responden bahwa diperlukannya identifikasi aspek nonverbal secara mendetail dan menjadi karakteristik pada keterampilan mengajar. Lebih lanjut, perbedaan karakteristik tersebut, apabila melibatkan penggunaan *supervised deep learning*, memerlukan pengembangan dataset [30]. Pengembangan dataset tersebut digunakan sebagai data latih model pelatihan dalam mengenali aspek nonverbal yang dikenali.

Karakteristik sistem lain yang diharapkan responden adalah akurat. Otomasi tidak hanya memudahkan tapi juga memberikan data yang akurat. Sistem harus memiliki akurasi gerakan dan pembeda gerakan satu dengan lainnya. Responden juga mengharapkan sistem memiliki fleksibilitas, sehingga dapat digunakan sewaktu-waktu. Meskipun demikian, sistem yang dibangun dengan tetap memperhatikan inti sari tujuan penilaian. Karakteristik sistem yang diharapkan responden lainnya adalah berbasis *real-time*. Karakteristik selanjutnya adalah memasukkan aspek-aspek interaksi manusia dan mesin. Pada sisi interaktifitas, *gesture* peserta didik dalam menerima pembelajaran yang perlu dinilai. Sistem dikembangkan berbasis sistem cerdas. Pengaplikasian teknologi dapat dijalankan pada platform LMS, aplikasi berbasis android dan lainnya. Karakteristik lebih lanjut yang diharapkan responden adalah sistem yang berkelanjutan dan menyeluruh.

Sistem otomatisasi penilaian yang dikembangkan bersifat adaptif terhadap dinamika karakteristik pembelajaran. Hal tersebut seperti jawaban responden yang menyatakan bahwa: (1) *secara prinsip, "apapun" dapat dimodelkan dengan pendekatan "apapun". Pada akhirnya yang paling esensial adalah pemaknaan dari model yang dikembangkan tersebut, adaptif terhadap "dinamika sosial" yang hidup dan berkembang dalam proses pembelajaran itu sendiri. Hal itu merupakan tantangan tersendiri bagi peneliti yang mengkombinasikan antara perilaku "mesin" dengan perilaku "manusia"; (2) dapat lebih spesifik berkaitan dengan mata pembelajaran; dan (3) aspek verbal dan nonverbal merupakan hal yg tidak di pisahkan dalam mengajar, misalnya: mengajar ilmu*

hitung sambil duduk dengan menjelaskan secara detail bisa juga dilakukan tanpa ekspresi nonverbal, tetapi sebaliknya mengajar dongeng tentu membutuhkan ekspresi nonverbal. Sehingga ini penting sekali untuk dikelompokan terlebih dahulu, mana yg dominan digunakan oleh guru.

Temuan lain yang perlu digarisbawahi adalah kebutuhan sistem terkait perlunya umpan balik. Umpan balik secara langsung sebagai dasar refleksi guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Hal tersebut seperti jawaban responden bahwa “siswa adalah objek yg langsung mendapat dampak dari bentuk komunikasi nonverbal. Ketika siswa dapat menerima dan merespon /umpan balik dari bentuk Komunikasi nonverbal (ada umpan balik siswa) sudah dipastikan komunikasi tersebut sampai”. Tambahan, responden menambahkan bahwa kedepan penilaian keterampilan mengajar bersifat utuh dan komprehensif, tidak sebatas satu aspek penilaian. Hal tersebut seperti jawaban responden bahwa “penilaian keterampilan mengajar khususnya aspek komunikasi nonverbal sebisa mungkin mencakup banyak unsur yang benar-benar sesuai dengan kondisi kegiatan pembelajaran sehingga diharapkan hasilnya dapat digunakan sebagai bahan evaluasi, seperti penggunaan ruang, posisi/ jarak komunikasi dengan siswa, ekspresi wajah, tatapan, dan gerakan tubuh lainnya.”.

Urgensi aspek komunikasi nonverbal pada keterampilan mengajar yang sangat penting dan pentingnya pengembangan teknologi otomatisasi penilaian keterampilan mengajar selaras dengan jawaban responden bahwa sistem penilaian keterampilan mengajar aspek nonverbal perlu dikembangkan. Otomatisasi penilaian dapat dilakukan melalui *pattern recognition*. Pada penilaian keterampilan mengajar, FER dapat menjadi salah satu terapan *pattern recognition technology* [31]. *Pattern recognition technology* yang diterapkan pada pelatihan pengajaran diantaranya adalah: (1) pelatihan pengajaran yang menilai gerakan tangan melalui *virtual classroom* dengan intervensi pemberian *feedback*) [32], [33]; (2)

pelatihan pengajaran yang menilai lebih dari satu komunikasi nonverbal melalui pelibatan *expert* dan *peer listeners* dan intervensi pemberian *feedback* [34]; dan (3) pelatihan pengajaran yang menilai ekspresi wajah melalui *virtual classroom* yang memiliki interaktivitas dan intervensi pemberian *feedback* [35]. Tiga penelitian tersebut memiliki modalitas aspek nonverbal berbeda yang dinilai. Penilaian aspek gerakan tangan menggunakan *hands gestures recognition*, sedangkan penilaian ekspresi wajah dengan *facial expressions recognition*. Lebih lanjut, pengenalan modalitas dilakukan baik menggunakan konsep *machine learning* maupun *deep learning* dengan metode tertentu. Penelitian kedepan memerlukan kajian analisis kebutuhan yang lebih baik terkait aspek konsep penilaian, aspek pendukung penilaian dan aspek teknologi penilaian.

Pertanyaan terbuka kedua pada kuesioner adalah “Seperti apakah penilaian keterampilan mengajar aspek nonverbal secara otomatis melalui pemanfaatan *pattern recognition technology*?” Secara ringkas hasil temuan dari tanggapan responden menunjukkan bahwa pengembangan sistem perlu memperhatikan model penilaian, kaidah dan rubrik penilaian yang detail dan komprehensif. Penilaian yang dikembangkan perlu bersifat *contextual authentic*. Untuk mendukung penilaian yang bersifat general, maka perlu diawali dengan pengembangan indikator-indikator komunikasi nonverbal. Terkait pengklasifikasian aspek nonverbal yang baik dan buruk pada pengajaran serta standar penilaian memerlukan kesepakatan bersama. Hal tersebut seperti jawaban responden bahwa “komunikasi nonverbal pada dasarnya merupakan kekhasan pada guru. Model yg mungkin bisa diterapkan dengan pengembangan indikator-indikator komunikasi nonverbal”. Sistem disusun berdasarkan instrumen penilaian yang valid, reliabel, bersifat objektif dan konsisten. Pada evaluasi kinerja dibutuhkan penilaian yang objektif dan tepat [36]. Tambahan, temuan juga sejalan dengan yang dinyatakan oleh Souza et al. bahwa sistem penilaian otomatis perlu menawarkan beberapa

hal diantaranya adalah umpan balik yang cepat, penilaian yang objektif dan konsisten serta evaluasi yang menghemat waktu [37].

Penilaian memiliki keselarasan dengan tujuan pembelajaran yang berfokus pada peserta didik. Tambahan terdapat masukan dari responden bahwa penilaian dapat diungkap dengan kategori huruf. Lebih lanjut, penilaian dapat dilakukan secara manual dan otomatis. Hal tersebut seperti jawaban responden bahwa: (1) menurut saya, pengembangan penilaian keterampilan mengajar tetap harus mengacu pada prinsip-prinsip penilaian. Penilaian harus dapat menghasilkan nilai yang valid, obyektif, terbuka, menyeluruh, adil dan prinsip penilaian yang lain. Selain itu, pengembangan aplikasi ini juga perlu memperhatikan kesiapan dari obyek yang akan di nilai (guru). Karena masih banyak guru yang masih gagap dengan perkembangan teknologi; (2) Standarisasi indikator, aspek apa saja, jenjang apa saja, dengan kondisi bagaimana, menjadikan sistem ini masih cukup kompleks untuk direalisasikan; dan (3) perlu didefinisikan bgmna meidentifikasi gesture yg nyata dan yang canggung karena pemula. Responden memberikan tambahan respon bahwa pengembangan sistem perlu melibatkan pendekatan psikologi serta perlu ada konsensus bersama antar pakar (pendidikan) dan praktisi (*engineering*).

Tanggapan responden terkait dua pertanyaan terbuka tersebut, menunjukkan bahwa aspek komunikasi nonverbal pada keterampilan mengajar sangat penting. Penilaian aspek tersebut memerlukan penerapan *pattern recognition* untuk memberikan hasil penilaian yang objektif. Beberapa hal yang perlu dianalisis untuk sistem penilaian otomatis keterampilan mengajar terkait *pattern recognition* adalah penggunaan modalitas aspek nonverbal dan penentuan metode pengenalan baik *machine learning* maupun *deep learning*. Untuk mendapatkan hal tersebut, perlu dilakukan kajian mendalam yang terstruktur. Berbagai tanggapan dari responden memunculkan berbagai tantangan dan permasalahan

pengembangan penilaian keterampilan mengajar aspek komunikasi nonverbal secara otomatis.

SIMPULAN

Penilaian keterampilan mengajar secara manual memiliki keterbatasan dalam hal penilaian yang objektif. *Pattern recognition* mendorong pengembangan otomatisasi sistem penilaian keterampilan mengajar terkait aspek komunikasi aspek nonverbal. Berdasarkan hasil temuan menunjukkan bahwa: (1) dengan skor 4.38 aspek komunikasi non-verbal merupakan hal yang sangat penting pada keterampilan mengajar; (2) dengan skor 4.11 pengembangan teknologi otomatisasi penilaian komunikasi non-verbal penting untuk diwujudkan; (3) aspek-aspek komunikasi nonverbal yang diperlukan pada keterampilan mengajar merupakan kombinasi gerakan tubuh, gerakan tangan, ekspresi wajah dan intonasi suara; dan (4) fitur-fitur yang perlu dikembangkan pada sistem penilaian keterampilan mengajar aspek komunikasi nonverbal adalah refleksi, umpan balik, dan penilaian berulang. Hasil tersebut secara umum menunjukkan bahwa komunikasi nonverbal pada keterampilan mengajar sangat penting. Untuk mendukung pembentukan keterampilan komunikasi tersebut dibutuhkan penilaian otomatis yang bersifat objektif. *Pattern recognition* dapat digunakan dalam pengembangan sistem penilaian otomatis tersebut. Terdapat berbagai tantangan dan permasalahan terkait pengembangan system penilaian aspek nonverbal secara otomatis menggunakan *pattern recognition technology*. Penerapan *pattern recognition* pada penilaian otomatis aspek nonverbal memerlukan analisis yang mendalam terkait modalitas dan metode pengenalan yang digunakan. Diperlukan diskusi bersama terkait realisasi sistem tersebut antara pakar pendidikan dan praktisi *engineering*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Okoli, "Relating Communication Competence to Teaching Effectiveness: Implication for Teacher Education," *J. Educ. Pract.*, vol. 8, no. 3, pp. 150–154, 2017.

- [2] Q. Yu, "Study On Establishing National Standard Of Vocational Teachers' Training In China," *J. Tech. Educ. Train.*, vol. 1, no. 1, pp. 59–66, 2009.
- [3] C. Rees, *Student employability profiles: a guide for higher education practitioners*, 2nd revise. Newyork: The higher Education Academy, 2007.
- [4] H. Stolte, "Capacity Building in TVET Staff Development in the Context of International Cooperation," in *TVET Teacher Education on the Threshold of Internationalisation*, Inwent: Bonn, 2006, pp. 25–33.
- [5] UPI, *Assessing Teaching Skills in Higher Education*. Office for Development of Teaching and Interactive Learning, (UPI), Uppsala University.
- [6] M. Grinder, *Envoy: Your Personal Guide to Classroom Management 3rd Edition*. Mga Pub Consortium, 1996.
- [7] H. Fawad and I. A. Manarvi, "Student feedback & systematic evaluation of teaching and its correlation to learning theories, Pedagogy & Teaching skills," in *Proceedings of 2014 IEEE International Conference of Teaching, Assessment and Learning (TALE)*, 2014, pp. 398–404.
- [8] M. Sulaiman, Z. H. Ismail, A. A. Aziz, and A. Zaharim, "Lesson study: Assessing pre-service teacher's performance of teaching chemistry," in *2011 3rd International Congress on Engineering Education (ICEED)*, 2011, pp. 208–213.
- [9] N. N. Padmadewi and L. P. Artini, "Assessment Instruments for Improving English Teaching Skills through Microteaching in Indonesia," *Asian EFL J. Res. Artic.*, vol. 21, no. 2.2, pp. 49–77, 2019.
- [10] S. Hashim, M. H. A. Rahman, D. Nincarean, N. F. Jumaat, and P. Utami, "Knowledge Construction Process in Open Learning System among Technical and Vocational Education and Training (TVET) Practitioners," *J. Tech. Educ. Train.*, vol. 11, no. 1, pp. 73–80, 2019.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitataif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- [12] N. Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2016.
- [13] P. Schober and L. A. Schwarte, "Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation," *Anesth. Analg.*, vol. 126, no. 5, pp. 1763–1768, 2018.
- [14] A. Khan, S. Khan, S. Zia-Ul-Islam, and M. Khan, "Communication Skills of a Teacher and Its Role in the Development of the Students ' Academic Success," *J. Educ. Pract.*, vol. 8, no. 1, pp. 18–21, 2017.
- [15] A. Osmanoglu, "Prospective teachers' teaching experience: teacher learning through the use of video," *Educ. Res.*, vol. 58, no. 1, pp. 39–55, 2016.
- [16] C. Killingback, O. Ahmed, and J. Williams, "'It was all in your voice' - Tertiary student perceptions of alternative feedback modes (audio, video, podcast, and screencast): A qualitative literature review," *Nurse Educ. Today*, vol. 72, pp. 32–39, 2019.
- [17] Z. Ullah, A. Lajis, M. Jamjoom, A. Altalhi, A. Al-Ghamdi, and F. Saleem, "The effect of automatic assessment on novice programming: Strengths and limitations of existing systems," *Comput. Appl. Eng. Educ.*, vol. 26, no. 6, pp. 2328–2341, 2018.
- [18] J. L. Poza-Lujan, C. T. Calafate, J. L. Posadas-Yague, and J. C. Cano, "Assessing the Impact of Continuous Evaluation Strategies: Tradeoff between Student Performance and Instructor Effort," *IEEE Trans. Educ.*, vol. 59, no. 1, pp. 17–23, 2016.
- [19] R. I. Arends, *Learning to Teach*, 9th ed. NewYork: McGraw-Hill.
- [20] R. J. Chancey, E. M. Sampayo, D. S. Lemke, and C. B. Doughty, "Learners ' Experiences During Rapid Cycle Deliberate Practice Simulations A Qualitative Analysis," *Simul. Healthc. J. Soc. Simul. Healthc.*, vol. 14, no. 1, pp. 18–28, 2019.
- [21] D. L. Anderson, D. Barr, and C. Labaj, "Repetitive Microteaching: Learning to Teach Elementary Social Studies," *J. Soc. Stud. Educ. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 21–44, 2012.
- [22] S. M. Darwish and S. K. Mohamed, "Automated Essay Evaluation Based on Fusion of Fuzzy Ontology and Latent Semantic Analysis," *Adv. Intell. Syst. Comput.*, vol. 921, pp. 566–575, 2020.
- [23] D. Tavrov and L. Kovalchuk-khymiuk, "Perceptual Computer for Grading Mathematics Tests within Bilingual Education Program," in *International Conference on Computer Science, Engineering and*

- Education Applications - Advances in Computer Science for Engineering and Education*, 2019, vol. AISC 754, pp. 724–734.
- [24] K. F. Ratumbuisang, Y. T. Wu, and H. D. Surjono, “The effectiveness of iCRT Video-based Reflection System on Pre-service Teachers’ Micro Teaching Practice Focusing on Meaningful Learning with ICT,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2018.
- [25] L. P. Artini and N. N. Padmadewi, “Learning to Reflect in English Teacher Education: An Analysis from Students’ Learning Experiences and Perceptions,” *Asian EFL J.*, vol. 20, no. 12.4, pp. 171–192, 2018.
- [26] D. Shaw, “Accomplished Teaching: Using Video Recorded Micro-teaching Discourse to Build Candidate Teaching Competencies,” *J. Interact. Learn. Res.*, vol. 28, no. 2, pp. 161–180, 2017.
- [27] Y.-L. Tian, T. Kanade, and J. F. Cohn, “Facial Expression Analysis,” in *Handbook of Face Recognition*, no. June 2014, 2005, pp. 247–275.
- [28] Mehdi Ghayoumi, “A Quick Review of Deep Learning in Facial Expression,” *J. Commun. Comput.*, vol. 14, no. 1, pp. 34–38, Jan. 2017.
- [29] W. Leaders and A. R. E. Made, “Gestures: Your Body Speaks,” *Toastmasters Int.*, 2011.
- [30] P. Utami, R. Hartanto, and I. Soesanti, “A study on facial expression recognition in assessing teaching skills: Datasets and methods,” in *Procedia Computer Science*, 2019, vol. 161.
- [31] P. Utami, R. Hartanto, and I. Soesanti, “A Study on Facial Expression Recognition in Assessing Teaching Skills: Datasets and Methods,” in *Procedia Computer Science*, 2019, vol. 161, pp. 544–552.
- [32] R. Barmaki and C. Hughes, “Gesturing and Embodiment in Teaching: Investigating the Nonverbal Behavior of Teachers in a Virtual Rehearsal Environment,” in *The Eighth AAAI Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence 2018 (EAAI-18) Gesturing*, 2018, pp. 7893–7899.
- [33] R. Barmaki and C. E. Hughes, “Embodiment analytics of practicing teachers in a virtual immersive environment,” *J. Comput. Assist. Learn.*, vol. 34, no. 4, pp. 387–396, Aug. 2018.
- [34] Y. Kim, T. Soyata, and R. F. Behnagh, “Towards Emotionally Aware AI Smart Classroom: Current Issues and Directions for Engineering and Education,” *IEEE Access*, vol. 6, no. Box I, pp. 5308–5331, 2018.
- [35] S. Park and J. Ryu, “Exploring Preservice Teachers’ Emotional Experiences in an Immersive Virtual Teaching Simulation through Facial Expression Recognition,” *Int. J. Human–Computer Interact.*, vol. 35, no. 6, pp. 521–533, Apr. 2019.
- [36] J. Kunz, “Objectivity and subjectivity in performance evaluation and autonomous motivation: An exploratory study,” *Manag. Account. Res.*, vol. 27, pp. 27–46, 2015.
- [37] D. M. de Souza, B. H. Oliveira, J. C. Maldonado, S. R. S. Souza, and E. F. Barbosa, “Towards the Use of An Automatic Assessment System in The Teaching of Software Testing,” in *2014 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) Proceedings*, 2014.