

Evaluasi Perkuliahan Daring Menggunakan Metode Naive Bayes dan *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ)

Cut Fiarni^{#1}, Yosi Yonata^{#2}, Romario^{#3}

[#]Program Studi Sistem Informasi, Institut Teknologi Harapan Bangsa
Jl. Dipatiukur No. 80-84, Bandung, Indonesia

¹cutfiarni@ithb.ac.id

²yosi@ithb.ac.id

³romariokurniawan18@gmail.com

Abstract— The spread of Covid-19 to almost all countries in the world affects various aspects of human life. Through Circular Letter Number 4 of 2020 concerning the Implementation of Education Policies in the Emergency Period of the Spread of Covid-19, the government decided to change the implementation of offline learning to online learning. XYZ University in Bandung City already has a Quality Assurance Division that is tasked with evaluating the use of information technology (IT) for the offline learning process, but it also needs an IT utilization evaluation instrument related to all aspects of online learning. This research aims to create an online learning evaluation system based on international standards by considering the quality aspects of the educational system, support system, learner quality, instructor quality, and information quality. PSSUQ method is used for 4 assessment categories with a 7-point Likert scale assessment of the technology usability concept. Meanwhile, the Naive Bayes method is used to analyse the polarity of comments related to the effectiveness of IT utilization in the online learning process. The results obtained from research on students of the Department of Information Systems class of 2018 and 2019, obtained 18 subcategories successfully exceeded the target with a score of 5.18. The ease to learn and ease to use subcategories have the highest average score of 6.30, while the previous experience subcategory has the lowest average score of 5.18. The ease to learn and ease to use subcategories have the highest average score of 6.30, while the previous experience subcategory has the lowest average score of 5.26. For processing the polarity of comments regarding the ease to use subcategory, a positive sentiment of 90.3% was obtained, visualized using a word cloud. The results of this study show that out of 24 subcategories of assessment aspects, only 1 is still below the average target and the utilization of IT in the online learning process meets its utilization objectives. The resulting evaluation instrument can be utilized as part of a sustainable quality assurance process.

Keywords— online learning, effectiveness analysis, usability test, PSSUQ, Naive Bayes

Abstrak— Penularan Covid-19 yang menyebar ke hampir seluruh negara di dunia mempengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia. Melalui Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan Dalam Masa Darurat Penyebaran Covid-19, pemerintah memutuskan untuk mengganti pelaksanaan pembelajaran luring menjadi pembelajaran daring. Perguruan Tinggi XYZ di Kota Bandung

telah memiliki Divisi Penjaminan Mutu yang bertugas untuk mengevaluasi pemanfaatan teknologi informasi (TI) untuk proses pembelajaran luring, akan tetapi dibutuhkan pula instrumen evaluasi pemanfaatan TI terkait keseluruhan aspek pembelajaran secara daring. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem evaluasi pembelajaran daring berdasarkan standar internasional dengan mempertimbangkan aspek kualitas educational system, support system, learner quality, instructor quality, dan information quality. Digunakan metode PSSUQ untuk 4 kategori penilaian dengan 7 skala poin penilaian skala Likert terhadap konsep usability teknologi. Sementara itu, metode Naive Bayes digunakan untuk menganalisis polaritas komentar terkait efektivitas pemanfaatan TI pada proses pembelajaran daring. Hasil yang diperoleh dari penelitian terhadap mahasiswa Departemen Sistem Informasi angkatan 2018 dan 2019, didapatkan 18 subkategori berhasil melebihi target dengan skor 5,18. Subkategori *ease to learn* dan *ease to use* memiliki rata-rata skor tertinggi yaitu 6,30, sedangkan subkategori *previous experience* memiliki rata-rata skor terendah yaitu 5,26. Untuk pengolahan polaritas komentar mengenai subkategori *ease to use*, didapatkan sentimen positif sebesar 90,3% yang divisualisasikan menggunakan *word cloud*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 24 subkategori aspek penilaian hanya 1 yang masih bernilai di bawah target rata-rata dan pemanfaatan TI pada proses pembelajaran daring tersebut memenuhi tujuan pemanfaatannya. Instrumen evaluasi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bagian proses penjaminan mutu yang berkelanjutan.

Kata Kunci— pembelajaran daring, analisis efektivitas, uji usability, PSSUQ, Naive Bayes

I. PENDAHULUAN

Munculnya pandemi Covid-19 di Indonesia membuat perubahan besar pada sektor pendidikan, karena berdasarkan surat edaran nomor 4 tahun 2020, menjadikan proses pembelajaran tatap muka diganti dengan pembelajaran jarak jauh (PJJ) [1]. Mengikuti arahan pemerintah tersebut, Perguruan Tinggi XYZ di kota Bandung telah menerapkan pembelajaran jarak jauh sejak Maret 2020. Seluruh kegiatan perkuliahan harus dilakukan secara virtual seperti belajar mengajar, praktikum, pelatihan, ujian, perwalian hingga pendaftaran. Seluruh kegiatan perkuliahan dirancang oleh standar penjaminan mutu internal yang memandu proses dari

awal hingga akhir. Salah satu teknologi yang menjadi inti berlangsungnya perkuliahan adalah *learning management system* (LMS). LMS merupakan perangkat lunak yang dikembangkan untuk mendistribusikan dan mengatur penyampaian materi pembelajaran serta kolaborasi antar murid dan pengajar di dalam jaringan internet. Contoh penerapan LMS adalah seperti Moodle, Canva, Google Classroom, Microsoft 365, dan Edmodo. Penggunaan LMS dapat memajukan pengembangan konten pendidikan yang lebih mudah diakses dan dipahami oleh mahasiswa. Hal ini menuntut keterlibatan dan kedisiplinan mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pemanfaatan untuk melakukan pembelajaran secara daring.

Meskipun LMS telah dirasakan manfaatnya bagi mahasiswa maupun dosen, tetap diperlukan pengujian dan evaluasi untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut berguna sesuai dengan kebutuhan proses bisnis pembelajaran dan karakteristik pengguna. Di samping itu, keputusan PJJ yang terjadi secara mendadak, membuat banyak pihak tidak siap untuk melakukan pembelajaran jarak jauh dengan alasan karena terkendala pada kuota, jaringan, dan teknologi. Hal ini mengakibatkan mahasiswa kesulitan dalam memahami materi [2].

Sebagai penyelenggara pendidikan, perguruan tinggi harus memiliki pemahaman yang cukup dalam mengatasi risiko dan kendala TI di semua tingkatan dalam organisasi agar menghasilkan manfaat yang besar untuk mendukung serta meningkatkan layanannya [3]. Penelitian Mpungose dan Khoza [4] menunjukkan bahwa pemilihan LMS sangat penting dalam meningkatkan *outcomes* dari proses pembelajaran sehingga institusi pendidikan perlu memilih LMS yang tepat bagi mahasiswanya. Adanya berbagai macam LMS yang dapat dimanfaatkan institusi memberikan permasalahan baru karena tidak ada indikator untuk membandingkan LMS. Demir dkk. [5] dalam penelitiannya mengevaluasi LMS berdasarkan aspek *user satisfaction*, *usability* dan pemanfaatan fitur dari sudut pandang guru.

Semenjak 2013 ITHB sudah memanfaatkan Moodle sebagai penunjang proses pembelajaran. Pada 2018 mulai digunakan juga Google Classroom. Unit penjaminan mutu Perguruan Tinggi XYZ melakukan evaluasi perkuliahan daring terhadap standar penyimpanan dan penyebaran informasi pada Google Classroom serta visitasi pada *live session*. Hasil penilaian akan dimasukkan ke dalam Formulir Visitasi Kelas Daring yang diberikan kepada dosen yang bersangkutan dan Kepala Prodiya sebagai bahan evaluasi semester depan. Namun, selama evaluasi kelas daring, khususnya poin Google Classroom, belum diuji dan dianalisis efektivitas dan kegunaannya. Sebagai aplikasi yang telah diimplementasikan ke pengguna, seharusnya perlu untuk dilakukan uji usabilitas untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Di samping itu, evaluasi aktivitas harus mampu menilai berdasarkan tujuan dan proses pembelajaran sesuai visi dan misi Perguruan Tinggi XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem evaluasi berstandar internasional pembelajaran daring berdasarkan aspek kualitas *educational*

system, *support system*, *learner quality*, *instructor quality*, dan *information quality*.

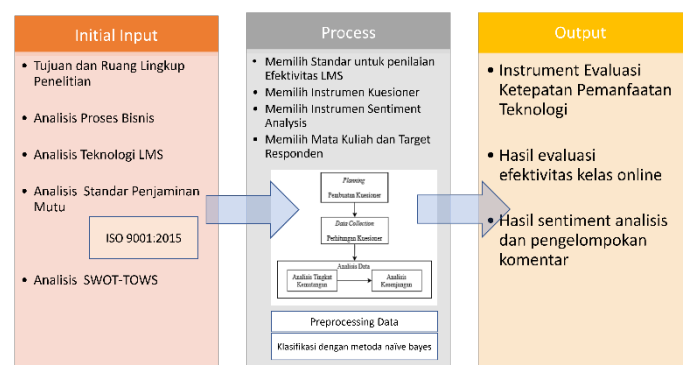
II. METODOLOGI

A. Tujuan dan Ruang Lingkup Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Pada tahap pertama penelitian ini diawali dari penentuan tujuan dan ruang lingkup penelitian lalu dilakukan analisis proses bisnis, LMS, dan standar penjaminan mutu yang digunakan di Perguruan Tinggi XYZ. Proses bisnis merupakan suatu kumpulan aktivitas yang saling berhubungan untuk menyelesaikan suatu permasalahan tertentu ataupun menghasilkan suatu produk atau layanan tertentu dan dapat membantu dalam pencapaian dari perusahaan [6]. Perguruan Tinggi XYZ memiliki 4 proses bisnis utama terkait proses pembelajaran, yaitu perwalian, pelaksanaan perkuliahan daring, kerja praktik, dan tugas akhir. Proses bisnis perkuliahan selama pandemi merupakan aktivitas belajar mengajar interaktif menggunakan kelas virtual, pemberian tugas, kuis hingga pelaksanaan ujian. Tahap initial ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran terkait bagaimana pemanfaatan TI. Digunakan SWOT analisis untuk identifikasi empat faktor, yaitu: faktor untuk pencapaian misi organisasi (*strength*), faktor yang mencegah organisasi untuk mencapai strategi dan potensi (*weakness*), faktor lingkungan operasional yang menawarkan peluang sekaligus keuntungan bagi organisasi dalam mencapai strategi (*opportunities*), dan faktor lingkungan eksternal yang bersifat ancaman bagi pencapaian strategi organisasi (*threats*) [3].

B. Tahapan Proses Penelitian

Pada tahap ini pertama-tama dilakukan analisis komparasi dua metoda evaluasi yaitu: *evaluating e-learning systems success* (EESS) dan *blackboard exemplary rubric* (*Blackboard*). Perbandingan dilakukan berdasarkan hasil analisis TOWS dari tahapan sebelumnya yang menunjukkan kebutuhan evaluasi pemanfaatan LMS berdasarkan standar global, yaitu: *technical system quality*, *information quality*, *service quality*, *support system quality*, *learner quality*, *instructor quality*, dan *perceived usefulness* [7]. Sementara kebutuhan untuk mengevaluasi *teknologi e-learning*, *learning objectives*, *assessment*, *course materials*, *learner*, *instructor*,



Gambar 1 Diagram *input-proses-output* metodologi penelitian

staff support, dan *accessibility and usability*. Pada proses ini dilakukan perbandingan EESS dan *blackboard* berdasarkan kebutuhan evaluasi pada organisasi. Kebutuhan ini didefinisikan dari 4 standar global, yaitu: *quality on the line: benchmarks for success in internet based distance education, quality matters*, ACODE, dan NADEOSA [8].

Kebutuhan pertama, metode dapat mengevaluasi teknologi *e-learning*. Kebutuhan kedua, *learning objectives* terkait evaluasi tujuan pembelajaran. Kebutuhan ketiga mengenai penugasan sebagai evaluasi pembelajaran. Kebutuhan keempat menilai *course materials* mengenai pembagian atau pengaksesan materi pembelajaran. Kebutuhan kelima, metode evaluasi harus dapat menilai dari sisi mahasiswa. Hal ini terkait kemampuan mahasiswa mengikuti proses pembelajaran daring sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kebutuhan keenam dapat menilai dari sisi dosen, yaitu terkait kedisiplinan dosen mengikuti standar proses pembelajaran daring. Kebutuhan ketujuh adalah sistem evaluasi harus mampu menilai staf pendukung pembelajaran daring terkait penyelesaian masalah yang terjadi. Kebutuhan kedelapan menilai *accessibility* dan *usability* terkait evaluasi penilaian keandalan *e-learning*. Hasil perbandingan kedua metode ditunjukkan pada Tabel I.

Berdasarkan Tabel I didapatkan bahwa metode EESS dan *blackboard* memiliki nilai yang sama terhadap kebutuhan. Akan tetapi EESS lebih sesuai dengan kebutuhan organisasi, dalam hal ini staf penjamin mutu, yaitu menilai dosen dan mahasiswa. Hanya EESS yang menilai kedua kebutuhan tersebut. EESS yang terdiri dari 7 kategori dan 37 subkategori lebih unggul dibandingkan *blackboard* karena pada *blackboard* kebutuhan utama pengajar tidak dinilai. Pada penelitian ini digunakan EESS untuk menilai efektivitas Google Classroom sebagai LMS yang paling banyak digunakan pada proses bisnis perkuliahan di Perguruan Tinggi XYZ. Tabel II menunjukkan hasil analisis kesesuaian Formulir Visitasi Kelas Daring yang digunakan saat ini dengan EESS. Dari hasil analisis ini didapatkan hasil bahwa Formulir Visitasi Kelas Daring bersesuaian dengan 8 subkategori standar EESS.

TABEL I
PERBANDINGAN METODE PENILAIAN E-LEARNING

No.	Kebutuhan	Metode	
		EESS	Blackboard
1.	Evaluasi <i>e-learning</i>	v	v
2.	Menilai <i>learning objectives</i>	-	v
3.	Menilai <i>assessment</i>	v	v
4.	Menilai <i>course materials</i>	-	v
5.	Menilai mahasiswa	v	v
6.	Menilai dosen	v	-
7.	Menilai <i>staff support</i>	v	-
8.	Menilai <i>accessibility and usability</i>	v	v

Untuk perancangan instrumen evaluasi pertanyaan tertutup dilakukan analisis perbandingan antara PSSUQ dan *system usability scale* (SUS). Perbandingan yang dilakukan dengan mencari metode yang paling banyak menilai 37 subkategori EESS. Didapatkan bahwa PSSUQ dapat menilai 14 kebutuhan penelitian dibandingkan dengan SUS yang hanya dapat menilai 8 kebutuhan penelitian. Oleh karena itu, instrumen kuesioner yang akan diuji adalah PSSUQ. Instrumen dapat berupa esai, angket, atau kusioner [9].

Pada penelitian dipilih dua instrumen berupa pertanyaan tertutup menggunakan PSSUQ dan pertanyaan terbuka berupa komentar. Analisis terhadap pertanyaan terbuka berfungsi untuk mendapatkan analisis yang lebih mendalam terkait keberhasilan pemanfaatan TI sesuai kebutuhan pengguna. Untuk pertanyaan pada instrumen evaluasi yang berupa pertanyaan terbuka, digunakan sentimen analisis. Polaritas komentar pada sentimen analisis dibagi menjadi tiga, yaitu positif, negatif dan netral. Untuk memberikan analisis sentimen pada *corpus* yang terbatas biasanya digunakan algoritme *rule based* dan *Naive Bayes* untuk kinerja yang terbaik [10]. Akan tetapi, algoritme *rule based* sangat bergantung pada tata bahasa sehingga *Naive Bayes* lebih tepat diterapkan pada penelitian ini. Dilakukan juga perbandingan antara metode *Naive Bayes* dan *k-nearest neighbor* berdasar-

TABEL II
HASIL ANALISIS FORMULIR VISITASI KELAS DARING BERDASARKAN SUBKATEGORI EESS

Subkategori	Kebutuhan	Hasil
Assessment Materials	<i>Upload</i> tugas disertai penjelasan yang informatif.	v
	<i>Upload quiz</i> disertai penjelasan yang informatif.	v
Interactivity & Communication Learner's Attitude	Ada pemberitahuan perubahan jadwal dan pengumuman lainnya.	v
	Suara mahasiswa terdengar jelas.	v
Instructor's Attitude	Suara dosen terdengar jelas.	v
	Penampilan rapi, berpakaian sopan (kemeja).	v
Communication	Ada komunikasi dua arah dengan mahasiswa.	v
Content Design Quality	Durasi <i>live session</i> .	v
Conciseness & Clarity	Penamaan kelas di Google Classroom sesuai standar	v
	Pembuatan <i>section</i> sesuai standar	v
	Pengorganisasian topik <i>classwork</i> sesuai standar	v
System Features	<i>Upload course plan</i>	-
	<i>Upload</i> video pembelajaran	v
	<i>Upload</i> rekaman sesi diskusi	-
System Availability	<i>Upload</i> workbook disertai penjelasan informatif	v
	Gambar (<i>screen sharing</i>) terbaca dan terlihat jelas	-

kan ketiga kebutuhan evaluasi LMS, yaitu pengelompokan data komentar, kesederhanaan algoritme, dan jumlah *dataset*. Dihasilkan bahwa *Naive Bayes* lebih unggul dibandingkan *k-nearest neighbor* [11]. Metode PSSUQ memiliki prosedur untuk evaluasi pemanfaatan TI terhadap pengguna yang sudah terbiasa dengan teknologi informasi [12]. Untuk itu, dipilih mahasiswa Departemen Sistem Informasi tingkat 3 (angkatan 2019) dan tingkat 4 (angkatan 2019) untuk mata kuliah Pengujian Sistem Informasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Instrument Evaluasi

Pada bagian ini dibahas bagian *output* dari metode penelitian, seperti yang ditunjukkan dari Gambar 1. Dimulai dari tahapan pembuatan kuisisioner sebagai instrumen evaluasi yang dilakukan dalam beberapa tahap lalu dilakukan pengumpulan dan pengolahan Formulir Visitasi Kelas Daring, PSSUQ, dan pengelompokan sentiman analisis pertanyaan terbuka menggunakan algoritme *Naive Bayes*. Meskipun pada tahapan sebelumnya telah dianalisis, ketepatan PSSUQ sebagai dasar instrumen evaluasi pemanfaatan TI tidak dapat langsung diterapkan. Hal ini disebabkan perlunya penyesuaian kuisisioner standar dengan karakteristik responden karena terdapat perbedaan bahasa, budaya, tingkat pemahaman dan lingkungan.

Kuesioner penelitian yang dibuat sendiri oleh peneliti akan lebih layak apabila dilakukan uji validitas dan uji reabilitas [13]. Kuesioner PSSUQ akan diuji dengan mengambil sampel responden untuk mengetahui keandalan dan respon serta akan dianalisis lebih lanjut untuk menyesuaikan pertanyaan dengan penelitian. Penggunaan kuisisioner dengan PSSUQ diuji kepada responden untuk mengetahui keandalan dan respon. Minimal responden yang diperlukan untuk penelitian antara 10% hingga 20% dari total populasi [14]. Dengan dasar perhitungan sampel tersebut, dipilihlah 20 responden untuk pengujian awal, gabungan angkatan 2018 dan 2019, untuk mengetahui keandalan kuisisioner awal tersebut, dan menghilangkan bias dari pertanyaan.

Hasil yang didapatkan bahwa pertanyaan kuisisioner dapat dipahami dengan skala pemilihan jawaban yang tepat. Akan tetapi, terdapat perubahan yang disesuaikan dengan penelitian. Penyesuaian pertama pertanyaan PSSUQ dimodifikasi dan dihapus karena terdapat pertanyaan yang memiliki nada yang sama atau memiliki penambahan informasi. Kedua, penambahan 5 subkategori dianggap penting oleh staf penjaminan mutu. Ketiga, perubahan skala Likert dalam bentuk kuantitatif menjadi kualitatif, yaitu '1' menjadi "Sangat Tidak Setuju" dan '7' menjadi "Sangat Setuju". Keempat, pertanyaan disesuaikan dengan subproses kuliah daring karena terdapat pertanyaan yang kurang fokus kepada fungsi maupun fitur *Google Classroom* sehingga didapatkan 38 pertanyaan yang sesuai dengan subkategorinya.

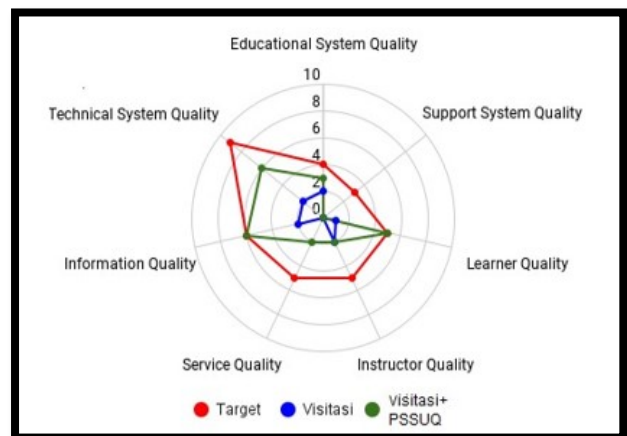
B. Hasil Evaluasi

Hasil evaluasi kuisisioner yang disebar kepada 31 responden yang merupakan 47% dari jumlah total populasi target pengguna. Dihitung rata-rata skala berdasarkan jawaban

responden untuk setiap pertanyaan yang dihubungkan dengan subkategori EESS. Setelah dihubungkan, maka subkategori EESS yang sama akan dirata-ratakan dan dikaitkan dengan kategorinya. Hasil rata-rata dan target ditunjukkan pada Tabel III. Tabel III menunjukkan penggunaan TI selama perkuliahan diterima sangat baik. Hal ini ditunjukkan 18 subkategori dari 5 kategori EESS berhasil terpenuhi. Dari hasil pengolahan data didapatkan bahwa subkategori dengan rata-rata terendah adalah *previous experience* sebesar 5,26, namun tetap dinyatakan baik karena di atas target 5,18. Subkategori dengan rata-rata tertinggi adalah *ease to learn* dan *ease to use* sebesar 6,30. Dengan rata-rata kategori sebesar 5,9 dapat disimpulkan bahwa Google Classroom, Zoom, Sistem Informasi Akademik, dan aplikasi My ITHB merupakan LMS yang cocok digunakan selama perkuliahan daring berlangsung. Untuk lebih jelasnya perbandingan antara sistem evaluasi yang digunakan saat ini, yaitu menggunakan Formulir Visitasi Kelas Daring dari divisi penjaminan mutu dengan sistem evaluasi yang diusulkan, dapat dilihat pada Gambar 2.

TABEL III
HASIL ANALISIS FORMULIR VISITASI KELAS DARING BERDASARKAN SUBKATEGORI EESS

Kategori	Subkategori	Rata-Rata
Educational System Quality	EffectiveCommunication	6,13
	Learner Quality s	5,65
Service Quality	Learner's Attitude	5,58
	Learner's Behavior	6,06
	Learner's Anxiety	5,26
	Previous Experience	6,27
	Learner's Self-Efficacy	5,84
Information Quality	Providing Guidance & Training	5,94
	Providing Help	6,07
Technical System Quality	Accessibility	6,13
	Understandability	5,91
	Usability	5,92
	Content Design Quality	6,13
Technical System Quality	Up-to-date Content	6,30
	Ease to Use	6,30
	Ease to Learn	5,77
	User Requirements	5,52
	System features	5,52
	Reliability	5,52



Gambar 2 Perbandingan sistem evaluasi *existing* dengan sistem evaluasi dengan PSSUQ berdasarkan subkategori EESS untuk pembelajaran daring

C. *Sentimen Analysis Terhadap Kuisisioner Pertanyaan Terbuka*

Pengolahan data kuisisioner dari pertanyaan terbuka dilakukan untuk mencari sentimen yang terkandung dalam suatu komentar. Hal ini dapat dilihat pula pada alur metode penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1. Digunakan aplikasi Jupyter dengan bahasa pemograman Python. Tahapan selanjutnya dicari kata yang paling sering muncul untuk mendapatkan kategori dan subkategori EESS dan aspek pembelajaran yang dijadikan perhatian oleh responden. Untuk mempermudah analisis, maka digunakan visualisasi *Wordcloud* berupa visualisasi yang menunjukkan daftar kata yang digunakan dalam sebuah kalimat atau teks. Umumnya semakin banyak kata yang muncul semakin besar ukuran kata tersebut dalam gambar. Kata yang paling sering muncul akan menjadi acuan dan dihubungkan dengan subkategori EESS. Pada kode program digunakan *libray Wordcloud* dengan hasil visualisasi ditunjukkan pada Gambar 3.

Dari hasil analisis menggunakan *Wordcloud* ini diambil 10 kata dengan frekuensi terbesar untuk digunakan pada analisis selanjutnya. Dipilih semua kata sifat, kata kerja, dan objek berupa nama teknologi atau nama pelajaran. Kata penghubung dihapus karena tidak memiliki makna atau arti tertentu sehingga didapatkan 7 kata. Dari 7 kata tersebut hanya satu kata yang berhubungan dengan subkategori EESS, "mudah", terkait subkategori *ease to use*. Tujuh kata tersebut dirangkai menjadi "Google Classroom membantu untuk memudahkan materi perkuliahan pengujian sistem".

Untuk mengolah data komentar yang didapatkan pada kuisisioner akhir diperlukan *preprocessing* data untuk membuang kata, simbol, atau tanda baca yang tidak digunakan. Setelah dilakukan *preprocessing* data, langkah selanjutnya adalah penggunaan metode *Naive Bayes* untuk mengelompokkan data menjadi sentimen positif, negatif, dan netral [15].

Data preprocessing dilakukan dalam 6 tahap, yaitu: *case folding, tokenizing, filtering, stemming*, penentuan objek, dan TF-IDF. *Stemming* merupakan tahap dimana perubahan kata dalam kalimat menjadi kata dasar. Contohnya, kata "mencari" menjadi "cari". Tahap penentuan objek adalah memilih tipe objek yang ada pada *file* yang digunakan. Terdapat dua objek yang diberikan, yaitu subkategori *ease of use* dan *value*. Pada pengelompokan data, data yang diperlukan minimal sebanyak 124 data [16]. Penelitian ini menggunakan 200 data komentar.



Gambar 3 *Wordcloud* hasil pertanyaan terbuka

Hasil pengelompokkan didapatkan kelompok positif sebesar 90,3%, negatif sebesar 9,7%, dan tidak ditemukan polaritas netral 0%. Dari pertanyaan terbuka didapatkan hasil 90% responden memiliki komentar positif terdapat subkategori *ease of use* aplikasi LMS yang digunakan sehingga dari kategori *technical system quality* EESS juga memuaskan pengguna.

IV. SIMPULAN

Pada penelitian ini dilakukan analisis efektivitas pemanfaatan LMS pada perkuliahan daring berdasarkan standar internasional EESS. Berdasarkan proses analisis komparasi dengan standard *blackboard exemplary rubric*, didapatkan bahwa EESS lebih unggul dengan menilai keterlibatan pengajar. Setelah menentukan EESS yang terdiri dari 37 subkategori, dicari instrumen untuk menilai masing-masing subkategori. Penelitian ini berhasil mengembangkan instrumen evaluasi pembelajaran daring berdasarkan aspek kualitas *educational system, support system, learner quality, instructor quality, dan information quality*.

Didapatkan dua instrumen yang dapat menilai subkategori, yaitu kuisisioner untuk pertanyaan tertutup dan *sentiment analysis* untuk pertanyaan terbuka. Untuk menentukan kuisisioner sebagai standar pertanyaan tertutup dilakukan analisis komparasi terhadap PSSUQ dan SUS. Didapatkan bahwa PSSUQ lebih tepat diterapkan karena terdapat kesesuaian terhadap subkategori EESS sebanyak 14, sedangkan SUS hanya 8. Setelah itu, dilakukan analisis kecocokan standar evaluasi yang saat ini digunakan, yaitu Formulir Visitasi Kelas terhadap mata kuliah Pengujian Sistem Informasi terhadap EESS dihasilkan 9 subkategori EESS yang terpenuhi. Hal ini memperkuat hipotesis awal bahwa diperlukan instrumen tambahan untuk dapat melengkapi aspek-aspek penilaian perkuliahan berdasarkan standar EESS.

Berdasarkan hasil instrumen evaluasi usulan yang diuji tersebut, didapatkan 18 subkategori berhasil melebihi target rata-rata, yaitu 5,18. Adapun untuk subkategori *ease to learn* dan *ease to use* memiliki rata-rata tertinggi sebesar 6,30. Subkategori yang memiliki rata-rata terendah adalah *previous experience, system features, reliability, dan learner's behavior* masing-masing sebesar 5,26, 5,52, 5,52, dan 5,58. Empat subkategori ini memiliki nilai rendah karena mahasiswa masih beradaptasi dengan perkuliahan daring.

Berdasarkan Formulir Visitasi Kelas Daring, kuisisioner akhir dan pengolahan komentar digabungkan untuk menilai 24 subkategori EESS. Hasil dari ketiganya didapatkan 23 subkategori berhasil terpenuhi dan 1 subkategori gagal terpenuhi. Penerapan Google Classroom sangat efektif selama perkuliahan daring di Departemen Sistem Informasi di Perguruan Tinggi XYZ. Dari hasil analisis ini juga berhasil didapatkan bahwa berdasarkan keseluruhan kategori dan subkategori EESS, pemanfaatan LMS sudah melebihi standar target dan memuaskan serta dapat dimanfaatkan untuk evaluasi pembelajaran daring di organisasi.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Kemendikbud, "Surat Edaran Mendikbud No. 4 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Kebijakan Pendidikan dalam Masa Darurat Penyebaran Corona Virus Disease (Covid-19)," 2020. <https://pusdiklat.kemdikbud.go.id/surat-edaran-mendikbud-no-4-tahun-2020-tentang-pelaksanaan-kebijakan-pendidikan-dalam-masa-darurat-penyebaran-corona-virus-disease-covid-19/>
- [2] S. M. Gaib, M. Nanja, dan H. Dalai, "Analisis efektivitas pembelajaran daring Google Classroom menggunakan metode Naive Bayes," *J. Nas. cosPhi*, vol. 5, no. 2, hlm. 2597–9329, 2021.
- [3] T. H. Sirait, C. Fiarni, dan D. Meisinta, "Analisis tingkat kematangan teknologi informasi (studi kasus: kampus XYZ)," *J. Telemat.*, vol. 17, no. 1, hlm. 32–41, 2022.
- [4] C. Bheki Mpungose dan S. Khoza, "Postgraduate students' experiences on the use of Moodle and Canvas learning management system," *Technol. Knowl. Learn.*, vol. 27, no. 4, hlm. 1–16, 2022, doi: 10.1007/s10758-020-09475-1.
- [5] F. Demir, Bruce-Kotey, dan F. Alenezi, "User experience matters: does one size fit all? Evaluation of learning management systems," *Technol. Knowl. Learn.*, vol. 27, no. 2, hlm. 49–67, 2022, doi: 10.1007/s10758-021-09518-1.
- [6] J. Han, J. Pei, dan M. Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems)*, 2nd ed. Massachusetts: Morgan Kaufmann Publisher, 2006.
- [7] D. Al-Fraihat, M. Joy, R. Masa'deh, dan J. Sinclair, "Evaluating e-learning systems success: an empirical study," *Comput. Human Behav.*, vol. 102, no. January 2020, hlm. 67–86, 2019, doi: 10.1016/j.chb.2019.08.004.
- [8] F. Martin, D. Polly, A. Jokiah, dan B. May, "Global standards for enhancing quality in online learning," *Q. Rev. Distance Educ.*, vol. 18, no. 2, hlm. 1–10, 2017.
- [9] Paulina, U. Rosidin, dan C. Ertikanto, "Instrumen penilaian pembelajaran bermuatan ketuhanan dan kecintaan terhadap lingkungan," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 2, no. 2, hlm. 29–40, 2014.
- [10] C. Fiarni, H. Maharani, dan E. Irawan, "Implementing rule-based and naive bayes algorithm on incremental sentiment analysis system for Indonesian online transportation services review," *Proc. 2018 10th Int. Conf. Inf. Technol. Electr. Eng. Smart Technol. Better Soc. ICITEE 2018*, July, hlm. 597–602, 2018, doi: 10.1109/ICITEED.2018.8534912.
- [11] R. N. Devita, H. W. Herwanto, dan A. P. Wibawa, "Perbandingan kinerja metode Naive Bayes dan k-nearest neighbor untuk klasifikasi artikel berbahasa Indonesia," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 4, hlm. 427–434, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201854773.
- [12] A. L. Fruhling dan S. Lee, "Assessing the reliability, validity, and adaptability of PSSUQ," dalam *A Conference on a Human Scale. 11th Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2005)*, 2005.
- [13] I. Pujihastuti, "Prinsip penulisan kuesioner penelitian," *J. Agribisnis dan Pengemb. Wil.*, vol. 2, no. 1, hlm. 43–56, 2010.
- [14] G. Mills and L. Gay, *Educational Research: Competencies for Analysis and Applications*, 12th ed. London: Pearson, 2018.
- [15] S. M. Mohammad, "A practical guide to sentiment annotation: Challenges and solutions," in *Proceedings of the 7th Workshop on Computational Approaches to Subjectivity, Sentiment and Social Media Analysis, WASSA 2016 at the 2016 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, 2016, September, hlm. 174–179. doi: 10.18653/v1/w16-0429.
- [16] W. Syafitri, "Penilaian risiko keamanan informasi menggunakan metode NIST 800-30," *J. CoreIT*, vol. 2, no. 2, hlm. 8–13, 2016.

Cut Fiarni, menerima gelar Sarjana Teknik dari Departemen Fisika FMIPA Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2003 dan gelar Magister Teknik dari STEI ITB pada tahun 2007. Saat ini menjabat sebagai dosen tetap di Departemen Sistem Informasi ITHB.

Yosi Yonata, menerima gelar Sarjana Teknik dari Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2000 dan gelar Magister Teknik dari ITB Jurusan Teknik Elektro bidang tahun 2002. Saat ini aktif sebagai dosen tetap di Departemen Sistem Informasi ITHB.

Romario, kelahiran kota Bandung. Menerima gelar Sarjana Sistem Komputer dari Program Studi Sistem Informasi Institut Teknologi Harapan Bangsa Bandung pada tahun 2022.