

# E-Learning Satisfaction Menggunakan Metode Auto Model

Arif Rinaldi Dikananda<sup>1\*</sup>, Fidya Arie Pratama<sup>2</sup>, Ade Rizki Rinaldi<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, STMIK IKMI, Cirebon

<sup>2</sup>Program Studi Komputerisasi Akuntansi, STMIK IKMI, Cirebon

<sup>1,2,3</sup>Jln. Perjuangan No 10B Majasem Kota Cirebon, 45143, Indonesia

email: <sup>1</sup>rinaldi21crb@gmail.com, <sup>2</sup>fidyaarie@gmail.com, <sup>3</sup>niningr157@yahoo.co.id

Special Issue on Seminar Nasional - Inovasi Dalam Teknologi Informasi & Teknologi Pembelajaran 2019

**Abstract –** E-Learning just like learning media in general need to be evaluated to find out and measure how much effectiveness, efficiency and user satisfaction with the quality of the overall learning process. One effort that can be done to find out and evaluate the quality of a learning is to use satisfaction evaluation. Measurement of satisfaction requires data derived from questionnaires that are presented using a Likert scale. The data illustrates the perception of users who have uncertainty because it is very subjective so that it has the potential to cause misinterpretation. The auto model method can be used to evaluate e-Learning satisfaction because the auto model method has the advantage of solving a problem with the various models produced, which in this case are in accordance with the context of the satisfaction problem that is often presented in natural language that has uncertainty, such as "how satisfied? ", "How efficient? "And" how much is user satisfaction. Based on the auto model method, the results of the satisfaction scores of each respondent, shown in the table above, are summed and the average is calculated. With the auto model, the results show that SVM is the best performance method with an acceleration rate of 90% and best gains with a value of 38.

**Keywords –** e-learning, satisfaction, auto model

**Abstrak –** E-Learning sama seperti media pembelajaran pada umumnya perlu dievaluasi untuk mengetahui dan mengukur seberapa besar efektifitas, efesien dan kepuasan pengguna terhadap kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengetahui dan mengevaluasi kualitas sebuah pembelajaran adalah dengan menggunakan *satisfaction evaluation*. Pengukuran *satisfaction* memerlukan data yang berasal dari kuesioner yang disajikan menggunakan skala likert. Data tersebut menggambarkan persepsi pengguna yang memiliki ketidakpastian karena sangat bersifat subjektif sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan interpretasi. *Metode auto model* dapat digunakan untuk mengevaluasi e-Learning satisfaction karena *metode auto model* memiliki keunggulan dalam menyelesaikan sebuah permasalahan dengan berbagai model yang dihasilkan, yang dalam hal ini sesuai dengan konteks permasalahan kepuasan yang sering disajikan dalam bahasa natural yang memiliki ketidakpastian, seperti "seberapa puas?", "seberapa efisien?" dan "seberapa besar kepuasan pengguna. Berdasarkan metode auto model, hasil nilai kepuasan setiap responden, diperlihatkan dalam tabel diatas dijumlahkan dan dihitung rata – ratanya. Dengan auto model diperoleh hasil bahwa SVM merupakan

**\*) penulis korespondensi:** Arif Rinaldi Dikananda  
Email: rinaldi21crb@gmail.com

metode yang *best performance* dengan tingkat akurasi 90% dan best gains dengan nilai 38.

**Kata Kunci –** e-learning, usability, auto model.

## I. PENDAHULUAN

*E-Learning* merupakan sistem informasi yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar untuk menyampaikan bahan ajar menggunakan internet [1]. *E-learning* merupakan mediator yang menghubungkan sumber informasi dan layanan dengan pengguna yang dapat diakses dari mana saja dan kapan saja. Didalam *E-learning* terdapat beberapa menu navigasi, seperti : info mata kuliah, deskripsi pertemuan, *upload file*, aktifitas, diskusi, dan lain-lain yang memang disiapkan bagi civitas akademika [2].

Proses pembelajaran dapat dilakukan dimanapun dan kapan pun merupakan salah satu keuntungan dari adanya *e-Learning* [3]. *E-learning* atau pembelajaran elektronik pertama kali diperkenalkan oleh Universitas Illinois di Urbana-Champaign dengan menggunakan sistem instruksi berbasis komputer (*computer assisted instruction*) dan komputer bernama *PLATO*. Sejak saat itu, perkembangan *elearning* pembelajaran berbasis internet berkembang sejalan dengan perkembangan dan kemajuan teknologi [4]. STMIK IKMI Cirebon merupakan salah satu perguruan tinggi yang sedang mengembangkan *e-Learning*. Dalam penerapan di STMIK IKMI Cirebon masih memerlukan evaluasi kepuasan dari mahasiswa, agar dapat mengetahui tingkat kepuasan dari mahasiswa. Salah satu indikator atas berhasilnya pengembangan sistem informasi yaitu dengan mengetahui tingkat kepuasan dari penggunanya. Faktor-faktor yang dapat mengukur tingkat kepuasan pengguna yaitu: Isi (*content*), Akurasi (*accuracy*), Bentuk (*format*), Kemudahan Pengguna (*ease of use*) dan ketepatan waktu (*timelines*) [2].

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan upaya peningkatan kualitas pembelajaran melalui media *e-Learning* dengan melakukan upaya evaluasi *satisfaction* menggunakan *metode auto model*[5]. Parameter yang mempengaruhi *usability evaluation* terhadap sistem dibagi menjadi tiga faktor yaitu *effectiveness* (efektivitas), *efficiency* (efisiensi) dan *satisfaction* (kepuasan). Parameter *effectiveness* diperlukan guna mencari tingkat keberhasilan terhadap tujuan yang diukur dengan kualitas, kuantitas ataupun waktu. Parameter *efficiency* digunakan

dalam mencari tingkat ketepatan dalam menggunakan sistem, sedangkan parameter *satisfaction* dilakukan untuk mencari tingkat kepuasan dari mahasiswa terhadap *e-Learning* sebagai upaya pelayanan pembelajaran. Untuk mengukur parameter-parameter tersebut dapat dilakukan dengan penyebaran kuesioner menggunakan skala likert, hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan persepsi, pendapat dan sikap pengguna yang disajikan dalam bentuk skor dari 1 sampai 5 (Sangat Buruk/Buruk/Sedang/Baik/Sangat Baik). Pengukuran persepsi pengguna terhadap kualitas layanan dengan menggunakan skala likert sangat bersifat subjektif dan mengandung tingkat ketidak pastian(kabur) [6]. Oleh karena itu diperlukan sebuah metode yang tepat untuk mengolah data dari sumber informasi yang bersifat ambigu dan memiliki ketidakpastian dan subjektivitas yang tinggi. Metode *Auto Model* adalah sebuah metode yang memiliki keunggulan dalam memetakan sebuah nilai yang kedalam sebuah himpunan yang direpresentasikan menggunakan bahasa natural yang mudah dimengerti dan mampu mengakomodir ketidakpastian dengan mengkolaborasikan beberapa metode yang ada[7]–[9].

Saat ini STMIK IKMI Cirebon sudah menggunakan media *e-Learning* sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. Namun berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara ke sejumlah mahasiswa dan dosen dapat dihimpun berbagai masalah, diantaranya adalah media pembelajaran tersebut belum sepenuhnya dimanfaatkan dan masih terdapat fitur-fitur yang kurang dipahami. Berdasarkan permasalahan awal tersebut maka perlu dilakukan upaya evaluasi yang lebih mendalam untuk memudahkan pengelola dalam menentukan upaya – upaya pengembangan.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan upaya peningkatan kualitas pembelajaran melalui media *e-Learning* dengan memberi usulan alternatif *design* dan sekaligus melakukan upaya evaluasi *satisfaction* menggunakan *metode auto model*

## II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Penelitian dilakukan oleh [10] yang berjudul *Examining Asp E-Learning System From a Perspective of Remedial Education* dimana transformasi dunia menjadi tempat yang sangat teknologi telah menyebabkan evolusi pembelajaran dari ruang kelas tradisional ke *e-learning*, menggunakan alat-alat seperti sistem manajemen kursus (CMS). Secara alami, *e-learning* menawarkan berbagai keunggulan dibandingkan metode pedagogis tradisional, termasuk masalah akses fisik. Ini sangat berguna bagi orang-orang dengan keterbatasan sensorik karena menawarkan medan bermain yang setara bagi mereka dalam belajar. Studi ini meneliti aksesibilitas, kegunaan, dan kekayaan CMS yang digunakan untuk *e-learning* di institusi pendidikan tinggi. Sebuah model diusulkan yang menggarisbawahi pengaruh aksesibilitas, kegunaan, dan kekayaan CMS, ditambah dengan motivasi belajar pada keberhasilan belajar yang dirasakan oleh siswa dengan keterbatasan sensorik. Model ini diuji dengan mensurvei mahasiswa dengan keterbatasan sensorik tentang pandangan mereka tentang sistem manajemen kursus yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aksesibilitas dan kegunaan CMS memiliki pengaruh positif pada keberhasilan belajar seperti yang dirasakan oleh siswa dengan keterbatasan sensorik.

Sementara penelitian dilakukan oleh [11] yang *Education on electrical phenomena involved in electroporation-based therapies and treatments: A blended learning approach* Aplikasi berbasis elektroporasi membutuhkan keahlian dan ilmu multidisiplin. Dimulai pada tahun 2003, sebuah lokakarya ilmiah internasional dan teknologi dan perawatan berbasis elektroporasi program pascasarjana (EBTT) telah diselenggarakan di Universitas Ljubljana untuk memfasilitasi transfer pengetahuan dari para ahli terkemuka ke penelitian, mahasiswa, dan pendatang baru di bidang elektroporasi. Dalam makalah ini kami menyajikan salah satu bagian integral dari EBTT: pekerjaan praktis e-learning yang kami kembangkan untuk melengkapi pengiriman pengetahuan melalui kuliah dan pekerjaan laboratorium, sehingga memberikan pendekatan pembelajaran campuran pada fenomena listrik yang terlibat dalam elektroporasi-terapi dan perawatan berbasis. Efek pembelajaran dinilai melalui tes ujian sebelum dan sesudah pembelajaran yang terdiri dari 10 pertanyaan pilihan ganda (mis. Item).

Lebih lanjut penelitian yang dilakukan oleh [12] yang berjudul *a Technique To Increase the Usability of E-Learning Websites* dimana Pembelajaran jarak jauh adalah ide kuno untuk memberikan pendidikan kepada peserta didik yang tidak dapat bergabung dengan lembaga pendidikan reguler. Revolusi dalam teknologi informasi telah mengubah mode pembelajaran ini menjadi *e-learning*. *E-learning* adalah mode pendidikan di mana peserta didik di daerah terpencil dididik melalui penggunaan teknologi. Banyak lembaga telah mengembangkan situs web khusus dan sistem manajemen pembelajaran seperti *courseware* terbuka, untuk memperkenalkan metode *e-learning*. Sistem manajemen pembelajaran ini sangat efisien, memiliki materi pembelajaran yang luas dan saluran komunikasi tanpa dukungan bantuan bagi pengguna yang cacat fisik. Kurangnya dukungan teknologi bantuan dalam situs web ini merangsang pengalaman pengguna yang negatif. Dalam penelitian ini dikembangkan model evaluasi kegunaan *e-learning* berdasarkan model mental pengguna, telah dikembangkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi kesenjangan antara model mental pengguna dan persepsi desainer. Masalah utama sambil meningkatkan kegunaan adalah kesenjangan komunikasi antara pengguna dan desainer.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh [5] dengan judul *Clustering student's satisfaction in complex adaptive blended learning with the six value system using the K-means algorithm* dimana hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran *complex adaptive blended learning* terbukti dapat meningkatkan kualitas belajar dan keterampilan berpikir tinggi dimana data tentang kepuasan siswa dikelompokkan menggunakan algoritma *K-Means* dengan optimalisasi metode pembangkitan. Beberapa tahapan adalah dilakukan dalam pengelompokan kepuasan siswa, dimulai dengan menentukan nilai *centroid* awal secara acak. Itu Proses algoritma *K-Means* berakhir jika tidak ada perubahan nilai *centroid* antara satu iterasi dan iterasi lainnya. Selanjutnya, pengukuran kinerja dilakukan menggunakan metode *Cluster Distance Performance*.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Metode Kuantitatif

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Menurut [13] metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel secara umum dilakukan secara *random*. Yang termasuk dalam metode kuantitatif adalah metode penelitian eksperimen dan metode penelitian *survey*. Metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan) tertentu, misalnya pada permasalahan yang telah diungkapkan sebelumnya yaitu mencari pengaruh penerapan media pembelajaran berbasis *e-Learning* menggunakan *Chamilo* terhadap minat belajar desain grafis. Metode *survey* digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah (fakta/ bukan rekayasa) menggunakan pengumpulan data melalui kuesioner, test, wawancara dan sebagainya [14].

#### B. Kuesioner

Dalam penelitian ini teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden adalah berbentuk kuesioner atau angket. Skala likert ini dapat digunakan dalam menilai persepsi, sikap, ataupun pendapat seseorang tentang fenomena sosial ataupun objek tertentu. Skala ini dilakukan dengan cara mengajukan beberapa pernyataan maupun pertanyaan kepada responden untuk diberi pilihan jawaban [15]. Pilihan jawaban ataupun pendapat yang dilakukan pada penelitian ini telah disediakan untuk *skala likert* yaitu sangat setuju, setuju, biasa saja, tidak setuju, sangat tidak setuju.

Tahapan selanjutnya dilakukan metode *auto model* terhadap dataset yang ada untuk mendapatkan model algoritma yang sesuai. Dalam menjawab kuesioner responden diwajibkan memperhatikan instrumen kuesionernya yang berupa pernyataan dibawah ini.

- Bahasa pengantar dalam *e-Learning* sudah sesuai dengan harapan
- *E-Learning* sudah menyediakan media ajar dengan konten yang berkualitas
- *E-Learning* sudah menyediakan fasilitas diskusi yang memadai
- *E-Learning* sudah menyediakan fasilitas *report* yang memadai
- Tampilan *user interface* *e-Learning* sudah cukup menarik
- Logo *e-Learning* cukup elegan
- *Menu-menu* pada *e-Learning* mudah di telusuri
- Sistem Navigasi pada *e-Learning* sangat *user friendly*
- Situs *e-Learning* mudah diakses
- Sudah memberikan pengaturan waktu akses dengan tepat
- Fitur *Chatting* pada *e-Learning* sudah difungsikan dengan optimal
- Fitur *Message* pada *e-Learning* sudah difungsikan dengan optimal
- Mahasiswa mudah melakukan pengerojan *quiz* secara mandiri via *e-Learning*
- Mahasiswa mudah men-submit tugas ke sistem *e-Learning*
- Dengan adanya *e-Learning* mahasiswa menjadi lebih termotivasi untuk belajar

- Dengan adanya *e-Learning* prestasi akademik mahasiswa menjadi meningkat

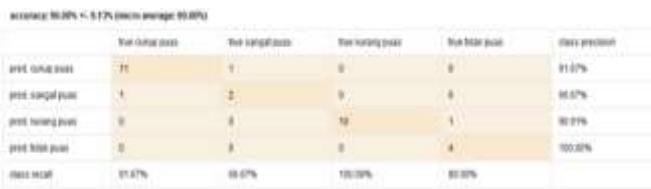
Metode pengumpulan data yang akan dilakukan pada penelitian kali ini adalah menggunakan metode kuesioner. Kuesioner yang dipakai adalah berbentuk pernyataan yang disebar menggunakan *Google form*. Responden adalah terdiri dari 50 mahasiswa dari prodi Manajemen Informatika Angkatan 2018, dan 7 dosen pengajar pengampu matakuliah semester genap. Pernyataan yang disebar sebanyak 16 butir pernyataan

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian *e-learning* menggunakan *auto model* disajikan dalam bentuk gambar grafik dan tabel *performance vector machine plot performance vector, classification vector* grafik model prediksi, *important vector*, nilai ringkas kepuasan, grafik bobot setiap atribut, plot performance vektor *Naïve bayes* untuk dapat memprediksi kepuasan penggunaan *e-learning* dengan menggunakan *auto model*.

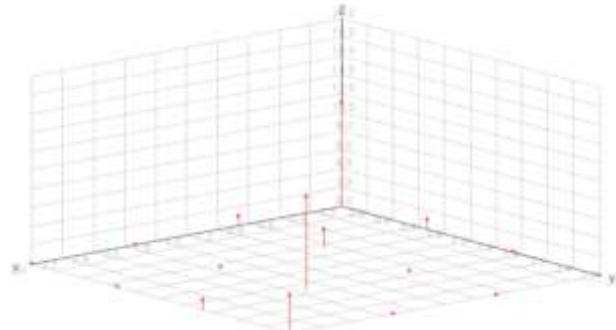
#### A. Support Vector Machine

Pada gambar 1 merupakan performance vektor *support vector machine* menunjukkan akurasi sebesar 90 % yang menunjukkan tingkat akurasi tinggi yang jika digambarkan sesuai dengan gambar 2 tentang plot performance vector.

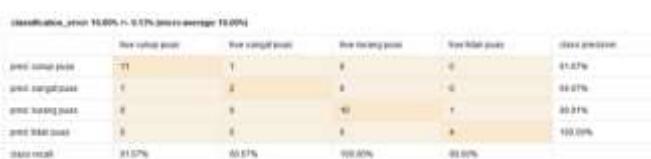


Gbr. 1 Performance vektor SVM

Confusion Matrix (x: true class, y: pred. class, z: counters)

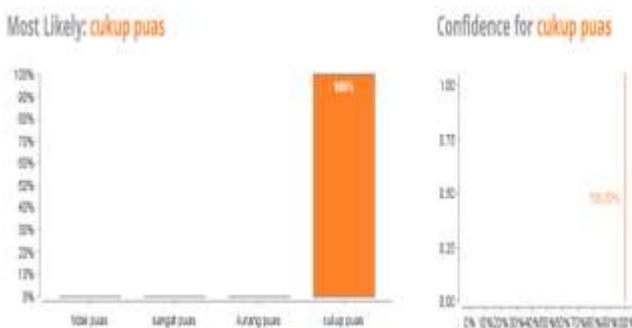


Gbr. 2 Plot performance vektor

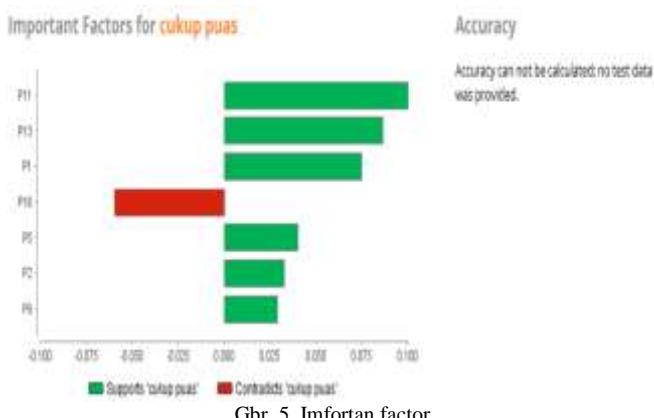


Gbr. 3 Classification error

Pada Gambar 3 menjelaskan bahwa berdasarkan tingkat klasifikasi *error* dengan menggunakan *support vector machine* menunjukkan tingkat *classification error* sebesar 10%.



Gbr. 4 Grafik Model Prediksi



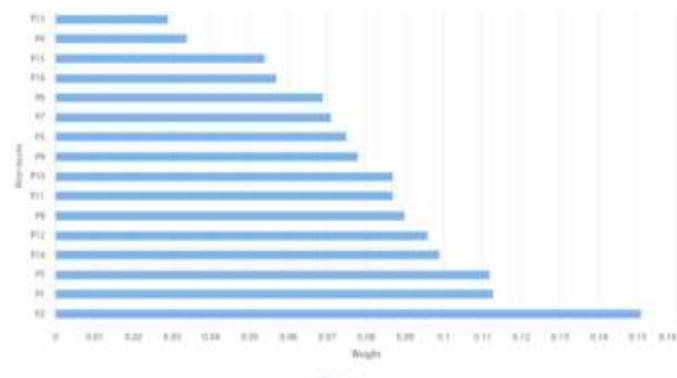
Gbr. 5 Importan factor



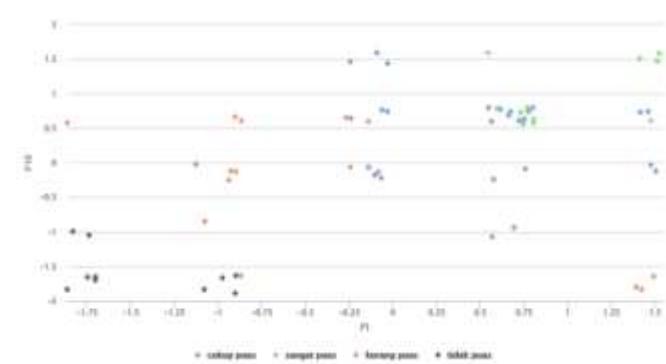
Gbr. 6 Nilai ringkasan kepuasan

Grafik model prediksi cukup puas dalam gambar 4 menunjukkan bahwa tingkat *most likely* dan *confidence* cukup puas dengan input p1,p2,p3 s/d p16 menunjukkan angka 100% yang berarti bahwa *satisfaction* penggunaan *e-learning* dengan metode *auto model* dirasakan cukup puas. Dari gambar 5 dijelaskan bahwa faktor penting yang sangat mempengaruhi faktor cukup puas mencapai 100% adalah variabel p11. Sementara yang *contradicts* cukup puas adalah variabel p16. Adapun *summary* dari hasil *support vector machine* tentang *satisfaction e-learning* dengan menggunakan *auto model* adalah seperti pada Gambar 6.

Ringkasan nilai kepuasan *e-learning* menggunakan *auto model* dengan empat kriteria yaitu cukup puas, kurang puas, sangat puas, dan tidak puas menunjukkan nilai cukup puas sebesar 46 dengan tingkat persentase sebesar 43,40%. Nilai kurang puas sebesar 25 dengan tingkat persentase sebesar 23,58%. Nilai sangat puas sebesar 18 dengan tingkat persentase sebesar 16,98% dan nilai tidak puas sebesar 17 dengan tingkat persentase sebesar 16,04%. Untuk bobot setiap atribut disajikan dalam gambar 7.



Gbr.7 Grafik bobot setiap atribut



Gbr. 8 Grafik Scatter kepuasan

Dari gambar 7 dapat terlihat bahwa untuk bobot paling tertinggi dihasilkan oleh variabel p2 dengan nilai bobot 0,15 sementara untuk yang terendah adalah variabel p13 dengan nilai bobot kurang dari 0,03. Untuk grafik *scater* dari kepuasan penggunaan *e-learning* menggunakan *auto model* disajikan dalam gambar 8. Pada Gambar 8 menunjukkan adanya *grafik scatter* kepuasan yang terdiri dari empat kategori yaitu cukup puas, sangat puas, kurang puas, dan tidak puas dengan tingkat sebaran yang paling mendominasi adalah cukup puas.

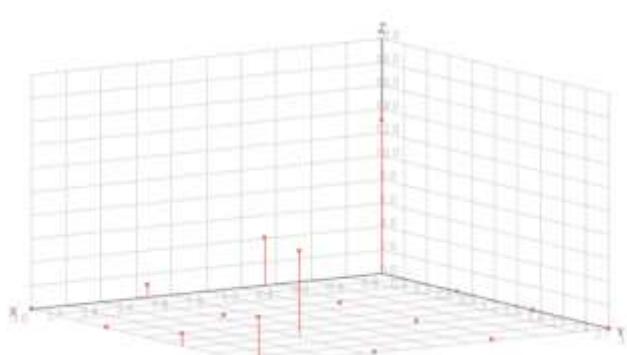
#### B. Naïve Bayes

Sementara itu pada gambar 9 berkaitan dengan *performance vektor Naïve bayes* menunjukkan tingkat akurasi sebesar 80% dan untuk grafik Plot Performance *vektor Naïve bayes* ditunjukkan pada gambar 10. Disisi lain pada gambar 11 menunjukkan bahwa Classification error dari Metode *Naïve Bayes* didapatkan nilai sebesar 20%.

	true cukup puas	true sangat puas	true kurang puas	false tidak puas	miss precision
pred. cukup puas	13	4	1	0	72.22%
pred. sangat puas	0	1	0	0	0.00%
pred. kurang puas	0	1	1	1	33.33%
pred. tidak puas	0	1	0	4	100.00%
class recall	100.00%	0.00%	33.33%	83.33%	

Gbr. 9 Performance vektor Naïve bayes

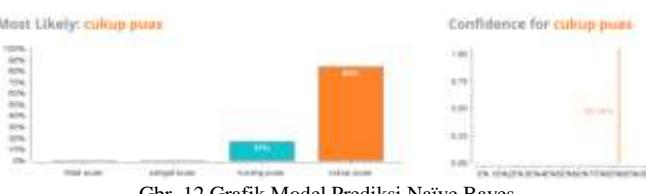
Confusion Matrix (x: true class, y: pred. class, z: counters)



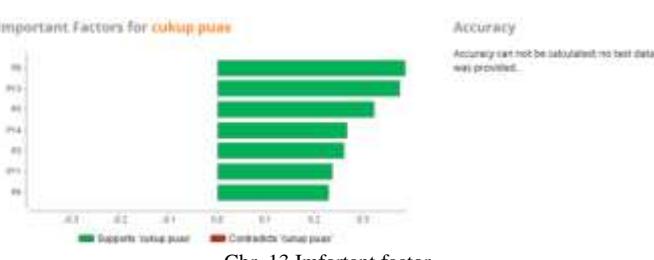
Gbr. 10 Plot Performance vektor Naïve bayes

	true cukup puas	true sangat puas	true kurang puas	false tidak puas	miss precision
pred. cukup puas	13	4	1	0	72.22%
pred. sangat puas	0	1	0	0	0.00%
pred. kurang puas	0	1	1	1	33.33%
pred. tidak puas	0	1	0	4	100.00%
class recall	100.00%	0.00%	33.33%	83.33%	

Gbr. 11 Classification error



Gbr. 12 Grafik Model Prediksi Naïve Bayes

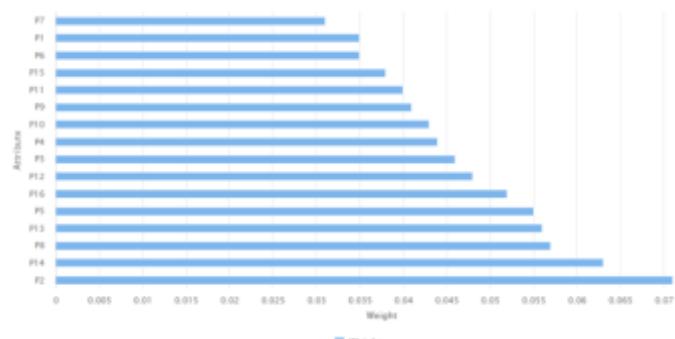


Gbr. 13 Important factor

Pada Gambar 12 tersaji grafik model prediksi Naïve Bayes diperoleh prediksi kurang puas sebesar 17% dan cukup puas sebesar 83%.

Faktor penting yang sangat mempengaruhi faktor cukup puas mencapai 83.34% adalah variabel p8 sementara untuk nilai terendah adalah variabel p9. Adapun summary dari hasil *Naïve Bayes* tentang kepuasan penggunaan *e-learning* berkaitan dengan nilai bobot setiap atribut pada Naïve Bayes seperti pada Gambar 14.

Untuk grafik bobot setiap atribut menggunakan Metode *Naïve Bayes* didapatkan variabel p2 merupakan paling tinggi dengan nilai 0,07 dan yang terendah adalah variabel p7 dengan nilai 0,03. Sementara analisa perbandingan dari beberapa model algoritma yang diterapkan hasilnya dimuat di Tabel 1.



Gbr. 14 Grafik bobot setiap atribut

TABEL I  
 PERBANDINGAN MODEL ALGORITMA

Model	Accuracy	Standard Deviation	Gains	Total Time	Training Time	Scoring Time
Naïve Bayes	0.800	0.075	28	751	452.830	166.667
Generalized Linear Model	0.800	0.075	32	768	816.004	452.381
Logistic Regression	0.833	0.138	8	1464	1391.887	475.190
Fast Large Margin	0.723	0.148	24	3018	401.131	333.133
Deep Learning	0.723	0.191	20	1022	825.472	309.554
Decision Tree	0.622	0.139	12	3213	567.925	166.667
Random Forest	0.887	0.139	35	4338	558.004	880.952
Gradient Boosted Trees	0.823	0.118	34	21718	401.086	591.238
Support Vector Machine	0.800	0.081	38	4278	725.000	166.667

Berdasarkan analisa perbandingan dengan algoritma yang diterapkan, diperoleh hasil bahwa SVM merupakan metode yang *best performance* dengan tingkat akurasi 90% dan best gains dengan nilai 38. Sedangkan *Naïve Bayes* menghasilkan performance 80% akan tetapi merupakan algoritma dengan fastest scoring time 167 ms dan fastest total time 751 ms.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa *metode auto model* dapat digunakan untuk mengolah dataset yang dapat diterapkan secara automatis menghasilkan model algoritma dalam *machine learning*. Berdasarkan hasil *experiment* diperoleh persepsi kepuasan atau satisfaction terhadap sistem *e-learning* diperoleh hasil bahwa SVM merupakan metode yang *best performance* dengan tingkat akurasi 90% dan *best gains* dengan nilai 38. Sedangkan *Naïve Bayes* menghasilkan *performance* 80% akan tetapi merupakan algoritma dengan fastest scoring time 167 ms dan fastest total time 751 ms.

Dengan adanya gambaran *e-learning satisfaction* tersebut maka perlu adanya sebuah upaya pengembangan dan perbaikan media *e-learning*, untuk meningkatkan *persepsi e-learning satisfaction* pengguna, dengan melakukan penambahan fitur maupun peningkatan dalam hal pengelolaan *e-learning*

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada STMIK IKMI Cirebon yang telah memberikan fasilitas dalam penyelesaian penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Darmawan, “Pengukuran Tingkat Kepuasan Pemanfaatan E-Learning ( Studi Kasus : E-Learning IF UNPAS ),” vol. 7, no. 4, pp. 63–71, 2015.
- [2] P. Indriani, “E-Learning Dengan Penerapan Model End Using Computing Satisfaction ( EUCS ) ( Studi Kasus : Universitas Bina Darma dan STMIK MDP ),” pp. 55–66.
- [3] A. R. Dikananda, H. B. Santoso, R. D. Dana, and D. Sudrajat, “E-Learning Usability Evaluation Menggunakan Fuzzy Logic dan Usulan Alternatif Desain Interaktif Learning Management System ( LMS ) Chamilo,” vol. 18, no. 1, pp. 65–70, 2019.
- [4] M. A. Bora, P. Studi, T. Industri, and M. Pembelajaran, “Analisa Kepuasan Penggunaan E-Learning Cloud Sekolah Tinggi Teknik ( STT ) Ibnu Sina Batam,” vol. 1, no. 1, pp. 55–62, 2013.
- [5] D. Sudrajat, R. D. Dana, N. Rahaningsih, A. R. Dikananda, and D. A. Kurnia, “Clustering student’s satisfaction in complex adaptive blended learning with the six value system using the K-means algorithm,” *Univers. J. Educ. Res.*, vol. 7, no. 9, pp. 1990–1995, 2019.
- [6] M. Hub and M. Zatloukal, “Methodology of fuzzy usability evaluation of Information systems in Public administration,” vol. 5, no. 11, pp. 1573–1583, 2008.
- [7] M. A. Susilo, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Pada Pembelajaran Wheel Alignment Di SMK NEGERI 2 SURAKARTA,” Universitas Negeri Semarang, 2017.
- [8] M. I. S. R. Dandun Widhiantoro, “Seminar Nasional Teknik Elektro 2017,” *SINTE*, vol. 2, 2017.
- [9] Rohimin, Tati, and Agus, “Hakikat Pendidikan,” *Makalah*, pp. 1–15, 2013.
- [10] R. Zhang, X. Li, and X. Cao, “Examining Asp E-Learning System From a Perspective of Remedial Education,” vol. 4, no. 16, pp. 51–63, 2011.
- [11] S. Čorović, S. Mahnič-Kalamiza, and D. Miklavčič, “Education on electrical phenomena involved in electroporation-based therapies and treatments: A blended learning approach,” *Biomed. Eng. Online*, vol. 15, no. 1, pp. 1–19, 2016.
- [12] Q. Ain *et al.*, “a Technique To Increase the Usability of E-Learning Websites,” *Pak. J. Sci.*, vol. 68, no. 2, pp. 164–170, 2016.
- [13] P. D. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 2012.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. 2012.
- [15] Alwan, M. Hendri, and Darmaji, “Disproportionate Stratified Random Sampling,” *J. EduFisika*, vol. 02, no. 01, 2017.