

Pengenalan *Machine Learning* untuk Mahasiswa Menggunakan Metode *Service Learning*

Mursalim¹, Tresi Aprilia², M Achsin Samas³, Anik Rahmawati⁴, Imtiyaz Farras Mufidah⁵

¹²³⁴Universitas Selamat Sri,

Email: ¹mursalim.dsc@gmail.com, ²tresiaprilia98@gmail.com, ³samas.achsin@gmail.com, ⁴arahma2108@gmail.com, ⁵imtiyazfarras@gmail.com

Abstrak

Teknologi informasi terus mengalami perubahan seiring perkembangan industri begitu juga dengan peningkatan data yang dihasilkan dari berbagai bidang seperti bidang pendidikan, kesehatan, astronomi, pertanian, ekonomi, sosial budaya dan lainnya. Tahun 2023, data pengguna internet mencapai 4.95 miliar pengguna. Tentu, pengguna internet tersebut berdampak pada data yang dihasilkan baik berupa teks, gambar, audio, video yang terus meningkat. Data tersebut dapat proses menggunakan metode *Machine learning* untuk menghasilkan sebuah pengetahuan hingga dapat digunakan sebagai dasar kebijakan. Namun, masih banyak mahasiswa yang belum memahami tentang metode tersebut dikarenakan kesulitan dalam memahami formula metode *Machine Learning* yang berkaitan dengan ilmu matematika. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan khusus agar pemahaman terhadap model tersebut mudah dipahami yakni salah satunya adalah pendekatan *Learning Service* yang fokus pada konsep aspek praktis dan konsep ekperiental didasari pada sebuah studi kasus untuk memberikan pemahaman praktis dan metode tersebut dapat dilakukan oleh mahasiswa terhadap masalah penelitian di bidang *Machine Learning*. Hasil kegiatan tersebut menunjukkan bahwa ada sekitar 65,5% menyatakan sangat setuju dan setuju sebesar 26,5% Mahasiswa mampu memahami *Machine Learning* melalui studi kasus yang telah disimulasikan. Sedangkan ada 8% masih menyatakan kesulitan dalam memahami formula sebuah metode *Machine Learning*.

Kata Kunci: Mahasiswa, *Machine Learning*, *Service Learning*, studi kasus.

Abstract

Information technology continues to change along with industrial developments as well as increasing data produced from various fields such as education, health, astronomy, agriculture, economics, social culture, and others. In 2023, internet user data will reach 4.95 billion users. Of course, internet users have an impact on the data produced in the form of text, images, audio, and video which continues to increase. This data can be processed using machine learning methods to produce knowledge that can be used as a basis for policy. However, there are still many students who do not understand this method due to difficulties in understanding machine learning method formulas related to mathematics. Therefore, a special approach is needed so that the model is easy to understand, one of which is the Learning Service approach which focuses on the concept of practical aspects and experimental concepts based on a case study to provide practical understanding that can be carried out by students regarding research problems in the field. machine learning. The results of this activity showed that around 65.5% strongly agreed and 26.5% agreed that students were able to understand machine learning through simulated case studies. Meanwhile, 8% still expressed difficulty in understanding the formula for a Machine Learning method

Keywords: Students, *Machine Learning*, *Service Learning*, case studies.

1. PENDAHULUAN

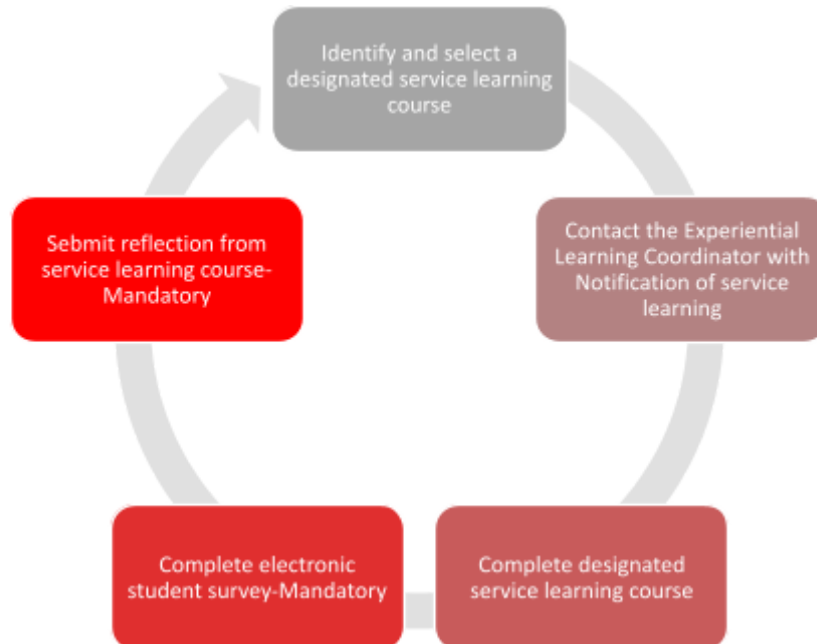
Dewasa ini, perkembangan teknologi dan data terus mengalami perkembangan yang signifikan di berbagai bidang pengetahuan seperti: bidang agrikultur, teknologi *Machine Learning* untuk mendeteksi penyakit pada tanaman padi, sayuran dan palawija[1]. Kemudian, dibidang kesehatan khususnya membantu dalam mendiagnosa beberapa penyakit kronis seperti covid-19, tb, dan penyakit lainnya[2], [3], [4], [5]. Selanjutnya, bidang pendidikan sebagai sarana komunikasi dalam pendidikan sosial[6], [7], dan bidang pemerintahan dalam mensukseskan pelaksanaan pelayanan publik dalam rangka inovasi penggunaan E-government yang berkualitas[8], [9]. Dari beberapa penelitian tersebut dapat diuraikan bahwa ada implikasi dari penggunaan teknologi informasi yang mengubah cara konvensional menjadi lebih modern dan menunjukkan peningkatan signifikan terhadap penggunaannya. Hal ini juga dapat dilihat pada pengguna internet di seluruh dunia yang mencapai 4,95 miliar pengguna[10]. Di Indonesia saja, pengguna internet telah mencapai 213 juta pengguna[11]. Kemudian, berdasarkan laporan[12] data yang dihasilkan baik berupa teks, gambar, audio, video mencapai 2.5 *Quintillion byte* dalam waktu 24 jam atau 28.000 GB per detik. Kemudian, Hal tersebut tentunya menjadi sebuah peluang besar diberbagai sektor untuk memanfaatkan data tersebut untuk banyak kebutuhan. Data yang dikelola dapat menghasilkan sebuah informasi bahkan pengetahuan yang bisa digunakan untuk membuat sebuah kebijakan di masa yang akan datang[13]. Pengolahan data seringkali dilakukan menggunakan metode *Machine Learning* dan penggunaan metode *Machine Learning* telah ada sejak tahun 1959 di mana, tahun tersebut perkembangan *Machine Learning* diawali oleh Arthur Samuel yang membuat alat permainan berbasis pada kecerdasan buatan. Selanjutnya, dilanjutkan hingga tahun 1973 dilaporkan tentang penggunaan *neural network* mengenali 40 karakter di komputer[14]. *Machine Learning* didesain untuk terus melakukan pembelajaran terhadap data yang dikelola pada sistem tersebut. sehingga, sebuah sistem dapat dan mampu memiliki kemampuan dalam memprediksi, estimasi, klasterisasi, klasifikasi secara otomatis tanpa membutuhkan kemampuan manusia secara langsung. *Machine learning* memiliki 3 pendekatan yaitu: *Supervised Learning*, *Unsupervised Learning* dan *Reinforcement Learning*. Ketiga pendekatan tersebut memiliki ciri, tujuan dan fungsi tertentu untuk membantu manusia dalam menyelesaikan suatu masalah[15].

Dikalangan Mahasiswa, metode *Machine Learning* masih banyak belum bisa dipahami secara komprehensif. Secara fundamental metode tersebut berhubungan erat dengan ilmu matematika seperti: Aljabar, Kalkulus, Probabilitas dan Statistik, Matriks, dan bahasa pemrograman. Memang, kebanyakan mahasiswa melihat subjek-subjek tersebut memiliki ketakutan tersendiri dikarenakan belum memahami secara baik subjek tersebut. oleh karena itu, diperlukan pengenalan metode *machine learning* dengan pendekatan dan cara berfikir yang lebih mudah untuk dipahami. Salah satunya adalah pendekatan *Service Learning* yang fokus pada konsep aspek praktis dan konsep *ekperiental learning*[16]. Selain itu, diberikannya sebuah studi kasus memberikan pemahaman praktis yang dapat dilakukan oleh mahasiswa terhadap masalah penelitian di bidang *Machine Learning*. Metode tersebut telah digunakan dalam beberapa kasus seperti pada pengabdian kepada masyarakat[17] [18], [19], [20]. Pada pelaksanaan kegiatannya melibatkan peserta baik dari unsur guru, murid, mahasiswa maupun dosen dengan melakukan analisa kebutuhan pengguna, pre dan post tes hingga demonstrasi. Hasilnya menunjukkan penggunaan metode tersebut efektif untuk semua kasus dan umur pengguna.

Berdasarkan permasalahan di atas diperlukan adanya edukasi dan sosialisasi kepada mahasiswa terkait pemahaman tentang *machine learning* dengan pendekatan *Service Learning* agar mahasiswa mampu meningkatkan kemampuan berfikir *scientific*, akademis dengan mengedepankan *critical thinking* secara empiris dan mampu diterapkan pada masyarakat.

2. METODE

Metode pelaksanaan pengabdian kepada Masyarakat menggunakan *Service Learning* dimana dalam kegiatan ini melakukan pendekatan aspek praktis dan fokus pada konsep *Experiential Learning*. Kegiatan ini memberikan pembelajaran kepada para mahasiswa terkait dengan penerapan Metode *Machine Learning* untuk beberapa masalah di masyarakat.



Gambar 1 Metode *Service Learning* pada kegiatan PkM

Ada 5 tahapan dalam pelaksanaan *Service Learning activity process* model pada pelaksanaan kegiatan PkM yang bertema Pengenalan *Machine Learning* untuk mahasiswa menggunakan metode *Service Learning*.

1. Identifikasi model kursus

pada tahapan tersebut, diperlukan identifikasi model kursus yang sesuai dengan kondisi peserta kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Dimana peserta yang menjadi sasaran kegiatan tersebut adalah Mahasiswa program studi teknik Informatika. Adapun model kursus yang digunakan adalah studi kasus permasalahan tertentu yaitu pengklasifikasian data kemiskinan dalam penerapan *Machine Learning*. Metode *Machine Learning* yang digunakan adalah *Decission Tree*.

2. Komunikasi expert

Selanjutnya, komunikasi *expert* yang dilakukan oleh panitia pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Pada tahapan ini panitia berkomunikasi dengan para dosen yang memiliki expertis dibidang machine learning yaitu: Bapak Mursalim, M.Kom yang memiliki ketertarikan *research* di bidang *Artificial Inteligence* dan *Cyber Security*, Bapak M. Achsin Samas, M.Kom. beliau memiliki ketertarikan *research* di bidang Data Mining, dan Ibu Tresi Aprilia, M.Kom. beliau memiliki ketertarikan *research* di bidang *Machine Learning* dan *Software Engineering*. Selanjutnya setelah dilakukan komunikasi dengan *expert* di bidangnya, ditentukan waktu pelaksanaan kegiatan PkM tersebut. Adapun pelaksanaan kegiatan tersebut dilaksanakan pada:

Hari : Sabtu

Tanggal : 19 Agustus 2023

Tempat: Ruang B.2.1 Gedung Fakultas Komputer dan Desain Universitas Selamat Sri

3. Penyelesaian desain pembelajaran

Kemudian, tahapan desain pembelajaran yang digunakan dalam kegiatan tersebut adalah menggunakan pendekatan ceramah dan dilengkapi dengan studi kasus tertentu.

4. Penyelesaian survei pembelajaran mahasiswa

Tahapan ini, dilakukan survei pra dan post kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, adapun instrumen survei pra dan post adalah sebagai berikut:

- a. Pra survei pembelajaran mahasiswa terkait dengan pengenalan *Machine Learning*

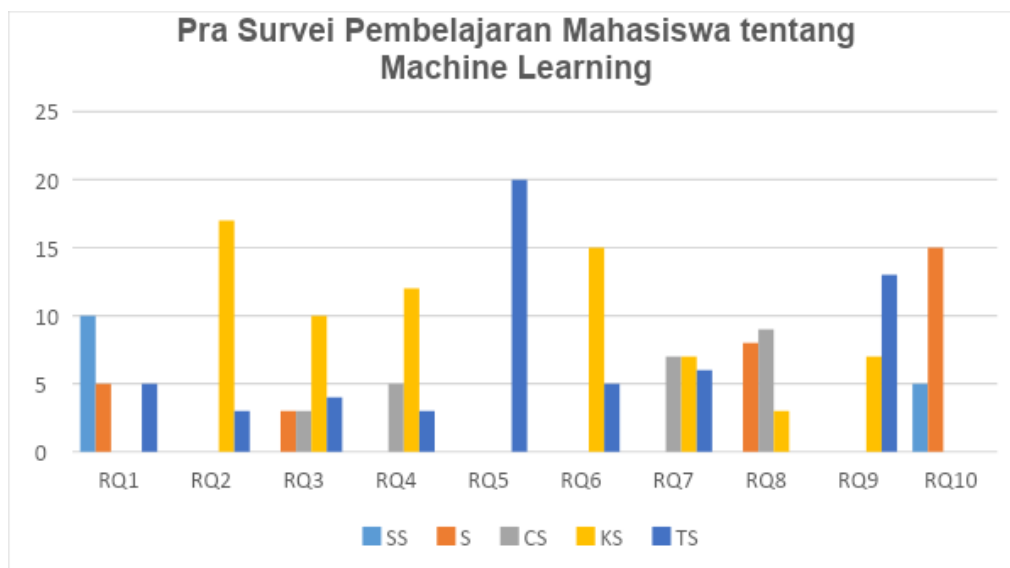
Pada tahapan pra survei pembelajaran tersebut telah dilibatkan sebanyak 20 Mahasiswa sebagai peserta kegiatan PkM. Mahasiswa tersebut berasal dari program studi Teknik Informatika Universitas Selamat Sri dan terdiri dari mahasiswa semester II, IV dan VI.

Table 1 Pertanyaan pra survei dan Jawaban peserta PkM

RQ	PERTANYAAN	JAWABAN				
		SS	S	CS	KS	TS
RQ1	Apakah anda sangat setuju bahwa anda tahu tentang istilah machine learning?	10	5			5
RQ2	Apakah anda sangat setuju bahwa anda memahami tentang definisi dari Machine Learning ?				17	3
RQ3	Apakah anda sangat setuju bahwa anda mengetahui penggunaan Machine Learning di berbagai bidang (Industri, Pendidikan, Pertanian dll)		3	3	10	4
RQ4	Apakah anda sangat setuju jika anda pernah menggunakan aplikasi yang memiliki metode Machine Learning?			5	12	3
RQ5	Apakah anda sangat setuju jika kamu memahami metode-metode Machine Learning					20
RQ6	Apakah anda sangat setuju bahwa kamu tahu bagaimana cara menggunakan metode machine learning				15	5
RQ7	Apakah anda sangat setuju jika metode Machine Learning mudah dipelajari?			7	7	6
RQ8	Apakah anda sangat setuju jika metode Machine Learning dapat membantu pekerjaan anda saat ini?		8	9	3	
RQ9	Apakah anda sangat setuju jika metode Machine Learning bagian dari Artificial Inteligence ?				7	13
RQ10	Apakah anda sangat setuju jika Machine learning masa depan semakin advance (maju) ?	5	15			

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- CS : Cukup Setuju
- KS : Kurang Setuju
- TS : Tidak Setuju



Gambar 2 Grafik hasil pra survei pembelajaran Mahasiswa tentang Machine Learning

b. Post survei pembelajaran mahasiswa terkait dengan pengenalan *Machine Learning*.

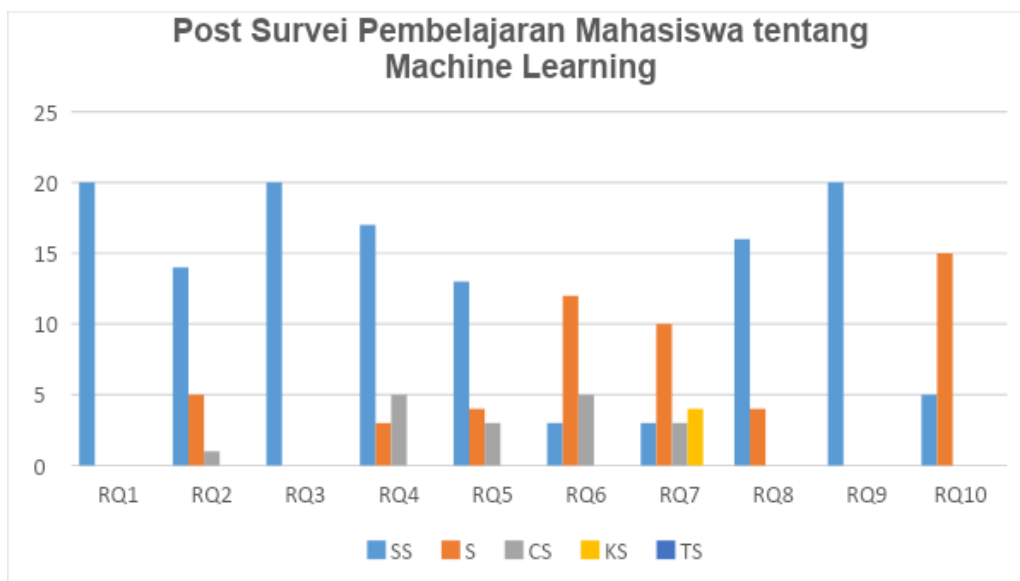
Pada pengujian post survei menggunakan instrument yang sama dengan pra survei dan diberikan kepada seluruh peserta kegiatan PkM sebanyak 20 Mahasiswa Teknik Informatika yang terdiri dari Semester II, IV dan VI memberikan hasil sebagai berikut:

Table 2 Pertanyaan post survei dan Jawaban peserta PkM

RQ	PERTANYAAN	Jawaban				
		SS	S	CS	KS	TS
RQ1	Apakah anda sangat setuju bahwa anda tahu tentang istilah Machine Learning?	20				
RQ2	Apakah anda sangat setuju bahwa anda memahami tentang definisi dari Machine Learning ?	14	5	1		
RQ3	Apakah anda sangat setuju bahwa anda mengetahui penggunaan Machine Learning di berbagai bidang (Industri, Pendidikan, Pertanian dll)	20				
RQ4	Apakah anda sangat setuju jika anda pernah menggunakan aplikasi yang memiliki metode Machine Learning?	17	3			
RQ5	Apakah anda sangat setuju jika kamu memahami metode-metode Machine Learning	13	4	3		
RQ6	Apakah anda sangat setuju bahwa kamu tahu bagaimana cara menggunakan metode machine learning	3	12	5		
RQ7	Apakah anda sangat setuju jika metode Machine Learning mudah dipelajari?	3	10	3	4	
RQ8	Apakah anda sangat setuju jika metode Machine Learning dapat membantu pekerjaan anda saat ini?	16	4			
RQ9	Apakah anda sangat setuju jika metode Machine Learning bagian dari Artificial Inteligence ?	20				
RQ10	Apakah anda sangat setuju jika Machine learning masa depan semakin advance (maju) ?	5	15			

Keterangan:

- SS : Sangat Setuju
- S : Setuju
- CS : Cukup Setuju
- KS : Kurang Setuju
- TS : Tidak Setuju



Gambar 3 Grafik post survei pembelajaran Mahasiswa tentang *Machine Learning*

5. Evaluasi hasil survei pembelajaran mahasiswa

Berdasarkan hasil survei pembelajaran mahasiswa baik secara pra maupun post tentang pengenalan *Machine Learning* kepada mahasiswa menunjukkan bahwa ada perbedaan jawaban dari sebelum pelaksanaan dan sesudah pelaksanaan kegiatan tersebut.

Berdasarkan pra survei yang diperoleh melalui RQ1 – RQ10 berikut hasilnya:

Table 3 Prosentase hasil pra survei pembelajaran mahasiswa tentang pengenalan *Machine Learning*

RQ	JAWABAN				
	SS	S	CS	KS	TS
RQ1	50%	25%			25%
RQ2				85%	15%
RQ3		15%	15%	50%	20%
RQ4			25%	60%	15%
RQ5					100%
RQ6				75%	25%
RQ7			35%	35%	30%
RQ8		40%	45%	15%	
RQ9				35%	65%
RQ10	25%	75%			

Table 4 Prosentase hasil post survei pembelajaran mahasiswa tentang pengenalan *Machine Learning*

RQ	JAWABAN				
	SS	S	CS	KS	TS
RQ1	100%				
RQ2	70%	25%	5%		
RQ3	100%				
RQ4	85%	15%			
RQ5	65%	20%	15%		

RQ	JAWABAN				
	SS	S	CS	KS	TS
RQ6	15%	60%	25%		
RQ7	15%	50%	15%	20%	
RQ8	80%	20%			
RQ9	100%				
RQ10	25%	75%			

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan PkM ini ada beberapa tahapan yang dilakukan diantaranya adalah: Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dilakukan dengan beberapa tahapan diantaranya adalah:

a. Pembukaan kegiatan PkM

Pada pelaksanaan pembukaan kegiatan PkM tersebut dibuka oleh pembawa acara atau *Master of Ceremony* (MC) yaitu Ibu Imtiyaz Farras Mufidah, M.Akun. pembacaan *random* kegiatan, sambutan oleh ketua panitia Ibu Anik Rahmawati, M.Pd, selanjutnya ditutup dengan doa yang akan dibacakan oleh Bapak Mursalim, M.Kom.

b. Pengenalan Narasumber kegiatan PkM

Adapun narasumber kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat tentang pengenalan *Machine Learning* adalah Bapak Mursalim, M.Kom selaku pembicara pertama dengan materi tentang *Machine Learning Research Trends*, kemudian dilanjutkan dengan pembicara yang kedua yaitu Bapak M. Achsin Samas, M.kom dengan tema materi adalah pemanfaatan *Machine Learning* pada dunia Industri, selanjutnya adalah pemateri terakhir adalah Ibu Tresia Aprilia, M.Kom yang akan menyampaikan materi tentang simulasi studi kasus data kemiskinan dalam penerapan *machine learning*.



Gambar 4 Penyampaian materi tentang Pemanfaatan *Machine Learning* pada dunia Industri

c. Penyampaian Materi

Materi pertama tentang *Machine Learning Research Trends*, di mana pada materi ini menjelaskan tentang kedudukan keilmuan *machine learning* dengan keilmuan lainnya. Kemudian, pemahaman tentang data, dasar keilmuan yang harus dikuasai ketika mempelajari *machine learning*, dan Penelitian terkini yang bisa dilakukan dalam perbaikan sebuah metode *Machine Learning*. Selanjutnya materi kedua adalah pemanfaatan metode *Machine Learning* pada dunia Industri. Pada sesi ini dikenalkan sejarah perkembangan industri dari versi 1.0 dengan mesin uap hingga industri 4.0 yang berbasis kepada kecerdasan buatan, *Cyber Physical Systems*, Jaringan dan *Internet of*

Things. Selain itu, pemanfaatan teknologi informasi berbasis kepada kecerdasan buatan ada di beberapa sektor seperti: Industri Teknologi Informasi, Industri otomatis, Perbankan, Kesehatan dan lainnya.



Gambar 5 Penyampaian Materi tentang Machine Learning

- d. Simulasi penggunaan metode *Machine Learning* untuk data Kemiskinan Kab. Batang. Ditahap simulasi ini, diuraikan tentang bagaimana sebuah metode *Machine Learning* tersebut berjalan mengolah data numerik maupun nominal menjadi sebuah pengetahuan. selanjutnya, hasil pengetahuan tersebut dapat dijadikan dasar sebuah kebijakan. Tahapan awal simulasi diperlukan pengolahan data dimana data yang dimaksud adalah data kemiskinan tahun 2022 dan bersumber dari BPS Kabupaten Batang. Kemudian, data kemiskinan tersebut dilakukan tahapan encoding, yaitu merubah data menjadi sebuah angka tertentu yang memiliki makna atau informasi tertentu. Selanjutnya dilakukan tahapan evaluasi menggunakan *Confution Matrixs* untuk mengetahui hasil akurasi sebuah metode terhadap data yang diproses. Tidak sampai pada tahapan ini, proses tersebut masih bisa berlanjut hingga proses pembuatan sistem berbasis model yang sudah *deployment*.

Status Kemiskinan sebenarnya terakhir	Apakah seseorang berasal dari pemukiman padat?	Mendapatkan bantuan KUK?	Selama setahun terakhir apakah anda tidak makan karena kekurangan uang?	Apakah bahan bangunan atau apa rusak?	Apakah bahan bangunan atau apa rusak?	Apakah bahan bangunan atau apa rusak?	Apakah fasilitas busway di base dan siapa yang menggunakan?
(X1)	(X2)	(X3)	(X4)	(X5)	(X6)	(X7)	(X8)
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Kayu/Papan	Tanah	Ada, digunakan, Dec2020
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Dec2020	Semen/Bata rusak	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Ya	Tidak	Gelembung	Dec2020	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Kayu/Papan	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Seng	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Kayu/Papan	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Dec2020	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Dec2020	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Dec2020	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Dec2020	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Bekas	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Dec2020	Keramik	Ada, digunakan, ART sedang
Memburu rumah tinggal	Tidak	Tidak	Tidak	Gelembung	Kayu/Papan	Tanah	Ada, digunakan, ART sedang

Gambar 6 Simulasi data kemiskinan menggunakan metode Decission Tree

MENGHITUNG AKURASI DATA KEMISKINAN MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + FN + FP + TN} \times 100$$

Keterangan:
 TP : Jika hasil prediksi negative dan data actual negative.
 TN : Jika hasil prediksi positif sedangkan data aktualnya negative.
 FP : Jika hasil prediksi negative sedangkan data aktualnya positif.
 FN : Jika hasil prediksi positif dan data aktualnya positif.

$$Accuracy = \frac{141+43}{141+0+24+43} \times 100\% = \frac{184}{208} = 0.884615385 \times 100\% = 88.47$$

141 (TP)	0 (FP)
24 (FN)	43 (TN)

Gambar 7 Perhitungan akurasi metode Decission Tree dengan Confution Matrix



Gambar 8 Pelaksanaan Foto bersama dengan peserta PkM

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berjalan lancar dan memberikan pengaruh terhadap pengetahuan baru tentang *Machine Learning* pada mahasiswa. hal tersebut dapat dilihat dari hasil survei Pra dan Post yang diisi oleh Mahasiswa selaku peserta kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Hasilnya menunjukkan 65,5% menyatakan sangat setuju dan Setuju sebesar 26,5% bahwa para Mahasiswa mampu memahami *Machine Learning* dan cara penggunaan metode tersebut melalui studi kasus yang telah disimulasikan. Sedangkan ada 8% masih menyatakan kesulitan dalam memahami formula sebuah metode *Machine Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. G. Liakos, P. Busato, D. Moshou, S. Pearson, and D. Bochtis, "Machine learning in agriculture: A review," *Sensors (Switzerland)*, vol. 18, no. 8, pp. 1–29, 2018, doi: 10.3390/s18082674.
- [2] Z. Xiao, I. M. Pires, N. Y. Yumusak, and A. D. Orjuela-Cañón, "Machine learning in the loop for tuberculosis diagnosis support."
- [3] T. Hu, M. Khishe, M. Mohammadi, G. R. Parvizi, S. H. Taher Karim, and T. A. Rashid, "Real-time COVID-19 diagnosis from X-Ray images using deep CNN and extreme learning machines stabilized by chimp optimization algorithm," *Biomed Signal Process Control*, vol. 68, p. 102764, Jul. 2021, doi: 10.1016/J.BSPC.2021.102764.
- [4] M. Alsaffar *et al.*, "Detection of Tuberculosis Disease Using Image Processing Technique," *Mobile Information Systems*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/7424836.
- [5] R. O. Panicker, K. S. Kalmady, J. Rajan, and M. K. Sabu, "Automatic detection of tuberculosis bacilli from microscopic sputum smear images using deep learning methods," *Biocybern Biomed Eng*, vol. 38, no. 3, pp. 691–699, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.bbe.2018.05.007.
- [6] L. Harahap, "PERAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM PENDIDIKAN," in *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan Pascasarjana*, Yuni Chairani, Ed., Medan: Universitas Negeri Medan, Nov. 2019, pp. 375–381.
- [7] C. Juditha Balai Pengembangan SDM dan Penelitian Komunikasi dan Informatika Manado, "Pemanfaatan Teknologi Informasi Komunikasi Terhadap Perubahan Sosial Masyarakat Desa," *Jurnal Penelitian dan Komunikasi Opini Publik*, vol. 24, no. 1, pp. 16–30, 2020.
- [8] Ihsanira Dhevina, "E- Government: Inovasi dalam Strategi Komunikasi," https://www.setneg.go.id/baca/index/e_government_inovasi_dalam_strategi_komunikasi.
- [9] A. Afriyani, D. Muhafidin, and E. Susanti, "Transformasi Digital Pelayanan Perizinan Berusaha (SI ICE MANDIRI) di Mal Pelayanan Publik Kabupaten Sumedang," *Jurnal*

- Manajemen dan Organisasi*, vol. 13, no. 2, pp. 148–165, Jun. 2022, doi: 10.29244/jmo.v13i2.38093.
- [10] Pahlevi Reza, “Jumlah Pengguna internet dunia 2022,” Databoks. Accessed: Oct. 18, 2023. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id>
- [11] C. M. Annur, “Jumlah pengguna internet indonesia,” Databoks. Accessed: Oct. 18, 2023. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id>
- [12] Arfienda Prahariezka, “Jumlah data yang dihasilkan manusia dalam sehari,” *Algoritma*. Accessed: Oct. 18, 2023. [Online]. Available: <https://algoritma.blog/data-science/jumlah-data-dalam-sehari>
- [13] D. Naufal Hakim, F. Ramadan, and Y. Indira Cahyono, “SPECTA Journal of Technology Studi Pemanfaatan Big Data dalam Perumusan Kebijakan Publik pada Sektor Kesehatan,” *SPECTA Journal of Technology*, vol. 5, no. 3, pp. 308–322, Nov. 2021, [Online]. Available: <https://journal.itk.ac.id/index.php/sjt>
- [14] A. K. F. Septiansyah, “Sejarah Machine Learning,” *Sariteknologi*.
- [15] Hafiyyan Giyazu Aska, “Machine Learning: Sebuah Pendekatan dalam Data Science,” *SRK Laboratorium Analisis Data dan Rekaya Kualitas*.
- [16] J. Pendidikan and S. Utaya, “Pengaruh Model Pembelajaran Service Learning terhadap hasil belajar Geografi SMA,” Jakarta, Feb. 2022. Accessed: Oct. 18, 2023. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id>
- [17] M. Kusuma Wardhani, “SERVICE LEARNING MAHASISWA GURU SEBAGAI BENTUK PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT di YAYASAN SOSIAL EDUKATIF,” in *Prosiding PKM-CSR*, 2020, pp. 2655–3570.
- [18] F. A. Nugroho, M. Iqbal, F. Ramadhan, A. Swastika, and O. T. Hidayat, “Implementasi Service Learning di SD Muhammadiyah Program Khusus Ampel, Boyolali,” *Buletin KKN Pendidikan*, vol. 5, no. 1, pp. 65–73, Jun. 2023, doi: 10.23917/bkkndik.v5i1.22008.
- [19] Ratnadewi *et al.*, “Pelatihan kecerdasan buatan bagi siswa siswa SMKN 4 Bandung,” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (AKM)*, vol. 4, no. 1, pp. 233–240, Jul. 2023.
- [20] P. Dyah Pramanik, M. Achmadi, D. Z. Nasution, P. Perhotelan, S. Tinggi, and P. Trisakti, “Jurnal Pengabdian Masyarakat (Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan) Media Belajar Inovatif bagi Siswa SDN 05 Pesanggrahan Jakarta: PkM dengan Konsep Service Learning,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, vol. 1, no. 1, pp. 46–56, Sep. 2021, doi: 10.59818/jpm.