

PENERAPAN *TECHNOLOGY READINESS ACCEPTANCE MODEL* (TRAM) DALAM MENGUKUR KESIAPAN DAN PENERIMAAN TEKNOLOGI CASHLESS: STUDI KASUS GURU DAN STAFF SEKOLAH SWASTA DI SEMARANG

APPLICATION OF THE *TECHNOLOGY READINESS ACCEPTANCE MODEL* (TRAM) IN MEASURING THE READINESS AND ACCEPTANCE OF CASHLESS TECHNOLOGY: A CASE STUDY OF PRIVATE SCHOOL TEACHERS AND STAFF IN SEMARANG.

Wisnu Priambodo¹, Aliyatul Munna², Dicky Yudha Pratama³, Aji Supriyanto⁴

¹Universitas Stikubank
Jln. Tri Lomba Juang
Semarang, Indonesia
wisnupriambodo0016@mhs.
unisbank.ac.id

²Universitas Stikubank
Jln. Tri Lomba Juang
Semarang, Indonesia
aliyatulmunna0002@mhs.uni
sbank.ac.id

³Universitas Stikubank
Jln. Tri Lomba Juang
Semarang, Indonesia
dicky Yudha0004@mhs.unisb
ank.ac.id

⁴Universitas Stikubank
Jln. Tri Lomba Juang
Semarang, Indonesia
ajisup@edu.unisbank.ac.id

ABSTRACT

In the era of globalization and industrial revolution 4.0, information and communication technology (ICT) has created major changes, especially in financial transactions. This phenomenon has led to the emergence of cashless payment systems as the dominant trend, including in the education sector. Schools in Semarang, as part of their efforts to adapt to such developments, need to shift from traditional payment methods to cashless payment technologies to improve efficiency and convenience. This study aims to understand the acceptance of Cashless technology among school teachers and employees in Semarang using the Technology Readiness Acceptance Model (TRAM) approach. Through Structural Equation Modeling (SEM) analysis, the results show that insecurity plays a major role in influencing perceived ease of use. Although the insecurity factor did not have a significant effect, security also had a positive effect on users' assessment of the usability of Cashless technology.

Keywords : *TRAM, Technology Readiness Acceptance Model, Cashless, SEM*

1. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi dan revolusi industri 4.0, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah berkembang dengan cepat, yang berdampak pada banyak aspek kehidupan manusia, seperti transaksi keuangan [1][2][3]. Seiring dengan berkembangnya teknologi, sistem pembayaran non tunai atau yang sering disebut dengan istilah *Cashless* telah menjadi tren utama dalam berbagai sektor, termasuk di sektor pendidikan [4][5]. Sehingga pada lingkungan Sekolah perlu beralih dari metode pembayaran tradisional ke teknologi pembayaran non tunai karena efisiensi dan kemudahan saat ini sangat penting dalam menunjang aktivitas transaksi untuk guru dan staff sekolah.

Kota Semarang, sebagai salah satu pusat pendidikan dan pusat aktivitas ekonomi di Jawa Tengah, telah mengalami perkembangan signifikan dalam hal penerimaan teknologi. Dalam hal ini staff dan guru sekolah di Semarang memainkan peran sentral dalam pengintegrasian teknologi dalam lingkungan pendidikan [6][7]. Objek penelitian ini dilakukan di 2 Sekolah Kristen Kota Semarang yang bertempat di Bina Bangsa School Semarang (*International Christian School*) dan SMA Kristen YSKI Semarang, sebagai sumber pengumpulan datanya untuk dianalisis guna mencari tahu penerimaan teknologi *cashless* di kalangan staff dan guru sekolah yang merupakan salah satu langkah dalam memahami bagaimana masyarakat beradaptasi dengan perubahan ini.

Metode pembayaran Non Tunai atau *Cashless* semakin populer di banyak tempat, dan masih perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi di lingkungan kerja^{[8][9]}. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih baik tentang tantangan dan peluang yang terkait dengan pengenalan sistem pembayaran tanpa uang tunai di lingkungan sekolah.

Penelitian tentang penggunaan teknologi pembayaran tanpa uang tunai di Semarang menggunakan *Technology Acceptance Model (TAM)* sebagai kerangka acuan yang tepat. TAM menekankan pada aspek bagaimana pengguna merasakan manfaat (*perceived usefulness*) dan kemudahan dari teknologi tersebut sebagai faktor utama yang mempengaruhi adopsi teknologi. Namun, TAM tidak sempurna, karena tidak memperhatikan faktor eksternal seperti situasi sosial dan faktor individu seperti sifat personal yang juga dapat berpengaruh pada keputusan adopsi teknologi^[10].

Model lain yang dapat digunakan untuk melihat kesiapan individu dan organisasi dalam menerima teknologi baru adalah Model Kesiapan Inovasi Teknologi (TRI). TRI mengukur seberapa optimis dan inovatif seseorang atau kelompok dalam mengadopsi teknologi, dengan memperhatikan beberapa aspek. Namun, TRI juga tidak sempurna, karena tidak mempertimbangkan aspek-aspek penting seperti manfaat dan kemudahan penggunaan teknologi, yang sangat berpengaruh dalam konteks sistem pembayaran tanpa uang tunai^[11].

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana guru dan staff dalam menerima teknologi *Cashless*. Pendekatan *Technology Readiness Acceptance Model (TRAM)*, yang mana TRAM sendiri merupakan kerangka kerja yang digunakan untuk memahami dan menganalisis kesiapan individu untuk menerima dan mengadopsi teknologi baru berdasarkan tingkat kesiapan teknologi dan penerimaan pengguna terhadap inovasi tersebut^{[11][12]}. Dengan menggunakan metode *Structural Equation Modeling (SEM)*, Penelitian ini bertujuan mengetahui bagaimana tingkat penerimaan teknologi *cashless* kalangan staff dan guru sekolah di Semarang.

2. KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka ini mengkaji lima penelitian terbaru untuk meningkatkan pemahaman kita tentang adopsi teknologi dalam berbagai konteks, mulai dari penggunaan *cashless* oleh generasi milenial hingga penerapan sistem informasi di pemerintahan dan institusi pendidikan. Dengan menganalisis studi ini secara menyeluruh, kita dapat mendapatkan pemahaman yang lebih luas tentang faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan dan penggunaan teknologi di era digital saat ini.

Kumar dan Dami^[13] mengintegrasikan *Diffusion of Innovation* ke dalam *Technology Acceptance Model (TAM)* untuk memahami niat penggunaan *E-Money card* di kalangan generasi milenial. Mereka menemukan bahwa faktor-faktor seperti *perceived ease of use*, *perceived usefulness*, dan *relative advantage* mempengaruhi niat penggunaan, sementara kompleksitas, *observability*, dan *trialability* mempengaruhi persepsi kemudahan penggunaan. Studi ini mengintegrasikan teori *Diffusion of Innovation* dengan TAM secara efektif dalam konteks adopsi *E-Money card* di kalangan generasi milenial^[13].

Sementara itu penelitian oleh Mufidah, dkk^[14] mengusulkan pendekatan gabungan antara *Technology Acceptance Model (TAM)* dan *Technology Readiness Index (TRI)* untuk meningkatkan pembelajaran online melalui platform *Learning Management System (LMS)*. Penelitian ini menggarisbawahi pentingnya faktor-faktor seperti inovatif, relevansi pekerjaan, keamanan, dan norma subjektif dalam meningkatkan niat penggunaan LMS selama pandemi COVID-19^[14].

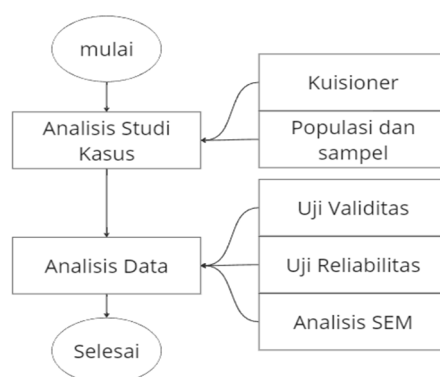
Ketiga, Penelitian oleh Rosmayanti, dkk^[15] menganalisis penerimaan teknologi cloud storage di Badan Eksekutif Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember menggunakan pendekatan TRAM. Studi ini menyoroti pengaruh positif optimis dan inovatif terhadap persepsi kemanfaatan, sementara

ketidakamanan memiliki pengaruh negatif terhadap persepsi kemanfaatan. Selain itu, kemudahan penggunaan memiliki pengaruh positif terhadap kemanfaatan ^[15].

Hermanto, dkk^[16] menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan pengguna terhadap aplikasi SiJagger V2 di KPPBC TMP A Tangerang menggunakan Technology Readiness Acceptance Model (TRAM). Studi ini menemukan bahwa faktor-faktor seperti optimisme, inovasi, ketidaknyamanan, dan ketidakamanan mempengaruhi penerimaan pengguna terhadap aplikasi tersebut ^[16].

Terakhir oleh Nahzdifah, dkk^[17] meneliti penerimaan SIPENPIN di Desa Penambangan Kecamatan Curahdami Kabupaten Bondowoso dengan menggunakan TRAM. Studi ini mengungkapkan bahwa sikap optimis dan inovatif pengguna mempengaruhi persepsi kemanfaatan dan kemudahan penggunaan SIPENPIN, yang pada gilirannya mempengaruhi niat pengguna untuk mengadopsi sistem tersebut. Namun, ketidakamanan dan ketidaknyamanan tidak mempengaruhi persepsi kemanfaatan dan kemudahan penggunaan ^[17].

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Gambar Metode Penelitian.

Kuesioner

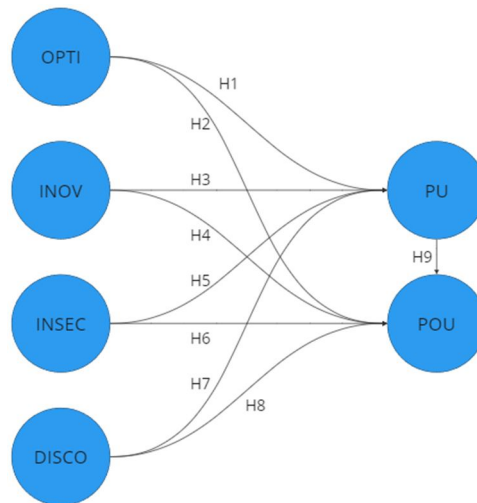
Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini disusun berdasarkan model TRAM untuk mengukur kesiapan guru dan staff dalam pemakaian cashless di kegiatan sehari-hari. Kuesioner terdiri dari serangkaian pertanyaan dengan skala Likert yang dirancang untuk mengumpulkan data mengenai variabel-variabel yang terkait dengan penerimaan dan kesiapan guru dan staff terhadap penggunaan teknologi cashless.

Hipotesis penelitian dirancang berdasarkan model TRAM yang mengasumsikan bahwa faktor-faktor seperti kemudahan penggunaan, manfaat, kepercayaan, dan kenyamanan penggunaan cashless akan berpengaruh terhadap kesiapan guru dan staff dalam mengadopsi teknologi pembayaran digital. Guna mempermudah dalam proses analisis, maka perlu merubah variabel kedalam bentuk variable yang mudah untuk dipahami, Tabel 1 merupakan keterangan untuk tiap variabel.

Tabel 1. Indikator Variabel.

Variabel	Kode
Optimis (<i>optimism</i>)	OPTI
Inovatif (<i>Innovativeness</i>)	INOV
Ketidaknyamanan (<i>Discomfort</i>)	DISCO
Ketidakamanan (<i>Insecuruty</i>)	INSEC
Persepsi Kemudahan Penggunaan (<i>Perceived Ease of Use</i>)	POU
Usefulness (<i>PU</i>)	PU

Penelitian ini melibatkan guru dan staf sekolah Kristen di Semarang. Setelah mendapatkan data, peneliti melakukan analisis data. Analisis ini mencakup uji validitas dan uji reabilitas. Setelah semua uji dilakukan, analisis SEM dilakukan, yang mencakup uji pengukuran model dan uji fitting struktur model.



Gambar 2. Model Hubungan tiap Variabel.

Berdasarkan Gambar 2, maka terdapat 9 hipotesis akan diuji dalam penelitian ini:

- H1: Optimis (*optimism*) pengguna akan berpengaruh positif terhadap persepsi kemanfaatan (*perceive usefulness*) *Cashless*.
- H2: Optimis (*optimism*) pengguna akan berpengaruh positif terhadap persepsi kemudahan (*perceive ease of use*) *Cashless*.
- H3: Inovatif (*innovativeness*) pengguna akan berpengaruh positif terhadap persepsi kemanfaatan (*perceive usefulness*) *Cashless*.
- H4: Inovatif (*innovativeness*) pengguna akan berpengaruh positif terhadap persepsi kemudahan (*perceive ease of use*) *Cashless*.
- H5: Ketidakamanan (*insecurity*) pengguna akan berpengaruh negatif terhadap persepsi kemanfaatan (*perceive usefulness*) *Cashless*.
- H6: Ketidakamanan (*insecurity*) pengguna akan berpengaruh negatif terhadap persepsi kemudahan (*perceive ease of use*) *Cashless*.
- H7: Ketidaknyamanan (*discomfort*) pengguna tidak berpengaruh terhadap persepsi kemanfaatan (*perceive usefulness*) *Cashless*.
- H8: Ketidaknyamanan (*discomfort*) pengguna akan berpengaruh negatif terhadap persepsi kemudahan (*perceive ease of use*) *Cashless*.
- H9: Kemudahan (*perceive ease of use*) akan berpengaruh positif terhadap kemanfaatan (*perceive usefulness*) *Cashless*.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mendistribusikan kuesioner kepada sampel pelajar yang terdiri dari Guru dan Staff sekolah kristen di Semarang. Data kemudian dikumpulkan dan disimpan dalam format digital untuk analisis lebih lanjut menggunakan Bahasa *Python* di *Google Collab*.

Uji Validitas

Data yang terkumpul kemudian akan diuji validitasnya menggunakan metode uji validitas instrumen, seperti uji validitas isi dan uji validitas konstruk, untuk memastikan bahwa kuesioner yang digunakan memiliki kualitas yang baik dalam mengukur variabel yang diteliti^{[18][19]}.

Uji Reliabilitas

Selain itu, reliabilitas kuesioner akan diuji menggunakan metode uji reliabilitas internal, seperti uji Cronbach's Alpha, untuk menilai keandalan dan konsistensi hasil pengukuran dari kuesioner yang digunakan, dengan ketentuan data dikatakan reliabel jika nilai Cronbach's Alpha $> 0,60$ ^{[19][20]}.

Analisis Persamaan Struktural

Data yang terkumpul akan diimpor dan diolah menggunakan bahasa pemrograman *Python* di Platform *Google Collab* untuk menganalisa *Structural Equation Modeling (SEM)* dengan Library *plspm* dimana SEM digunakan untuk menyelesaikan model bertingkat secara serempak yang tidak dapat diselesaikan dengan persamaan regresi linear yang terkait dengan penerimaan dan kesiapan guru dan karyawan terhadap teknologi *Cashless* ^{[21][22]}

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Responden

Penelitian ini melibatkan Guru dan Staff Sekolah Kristen di Semarang yaitu *Bina Bangsa School Semarang* dan *SMA Kristen YSKI Semarang*, dengan jumlah responden sebanyak 22.

Pengukuran Validitas

Hasil uji variansi menggunakan Uji Levene menunjukkan statistik sebesar 0.947 dengan p-value sebesar 0.552, menunjukkan bahwa varians data homogen karena p-value lebih besar dari nilai $\alpha = 0.05$.

Pengukuran Reliabilitas

Dari hasil Uji Reliabilitas, didapati semua nilai cronbach alpha melebihi ambang batas 0.7, hal ini menunjukkan bahwa semua indikator mewakili dengan baik variabel yang diukur, hasil dari uji reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Hasil Cornbach Alpha.

Variabel	Kode	Cronbach alpha
Optimis (<i>optimism</i>)	OPTI	0.749772
Inovatif (<i>Innovativeness</i>)	INOV	0.727122
Ketidaknyamanan (<i>Discomfort</i>)	DISCO	0.918748
Ketidakamanan (<i>Insecuruty</i>)	INSEC	0.779889
Persepsi Kemudahan Penggunaan (<i>Perceived Ease of Use</i>)	POU	0.924560
Usefulness (<i>PU</i>)	PU	0.907411

Analisis Pengujian Hipotesis menggunakan SEM

Pengujian hipotesis hubungan antar variabel dilakukan menggunakan *Structural Equation Modeling (SEM)* dengan library *python plspm*. Adapun Hipotesis dapat diterima jika tingkat signifikansi atau p-value < 0.05 , dan itu jika nilai t-statistik besar dan positif, itu mendukung hipotesis positif

(pengaruh positif), sedangkan jika nilai t-statistik besar dan negatif, itu mendukung hipotesis negatif (pengaruh negatif). Hasil analisis menunjukkan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Structural Equation Modeling.

Hipotesis	Index	t-value	p-value	Hasil
H1	OPTI -> PU	4.933252	0.000126	Diterima
H2	OPTI -> POU	0.060282	0.952678	Tidak
H3	INOV -> PU	-1.324558	0.202850	Tidak
H4	INOV -> POU	2.276355	0.036920	Diterima
H5	INSEC -> PU	3.064743	0.007015	Diterima
H6	INSEC -> POU	0.422462	0.678310	Tidak
H7	DISCO -> PU	0.390883	0.700739	Tidak
H8	DISCO -> POU	-0.155357	0.878483	Tidak
H9	PU -> POU	2.139887	0.048119	Diterima

Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa faktor Ketidakamanan (*Insecurity*) memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap Persepsi Kemudahan Penggunaan (*Perceived Ease of Use/POU*) dengan nilai t-statistik sebesar 2.276355 dan p-value sebesar 0.036920, sehingga hipotesis H4 diterima. Selanjutnya, faktor Ketidakamanan (*Insecurity*) juga berpengaruh negatif dan signifikan terhadap *Perceived Usefulness (PU)* dengan nilai t-statistik sebesar -1.324558 dan p-value sebesar 0.202850, sehingga hipotesis H5 diterima. Sementara itu, variabel Ketidaknyamanan (*Discomfort*) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *Perceived Ease of Use (POU)* dan *Perceived Usefulness (PU)*, sehingga hipotesis H7 dan H8 tidak diterima.

5. KESIMPULAN

Dari analisis SEM, melalui Hipotesis yang dibangun menggunakan *Technology Readiness Acceptance Model (TRAM)* menunjukkan bahwa adopsi teknologi cashless pada Guru dan Staff Sekolah Kristen di Semarang, variabel keamanan (*Insecurity*) memainkan peran penting dalam mempengaruhi persepsi kemudahan penggunaan, sementara tidak ada pengaruh yang signifikan dari faktor ketidaknyamanan. Selain itu, keamanan juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap penilaian pengguna terkait kegunaan teknologi cashless (*Perceived Usefulness*). Pengetahuan ini dapat menjadi dasar untuk strategi pengembangan dan pengembangan teknologi cashless yang lebih efektif di kalangan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Asnawi, 'KESIAPAN INDONESIA MEMBANGUN EKONOMI DIGITAL DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0.', *Journal of Syntax Literate*, vol. 7, no. 1, 2022.
- [2] M. Mustikawati, F. Fadila, and M. Muharir, 'Analysis of the Using of E-Money in Industrial Revolution 4.0', *I-ECONOMICS: A Research Journal on Islamic Economics*, vol. 5, no. 2, pp. 164–182, 2019.
- [3] C. F. B. Hartanto, R. Rusdarti, and A. Abdurrahman, 'Tantangan Pendidikan Vokasi di Era Revolusi Industri 4.0 dalam Menyiapkan Sumber Daya Manusia yang Unggul', presented at the Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (PROSNAMPAS), 2019, pp. 163–171.
- [4] W. Adiani, A. Aprianingsih, and M. S. Purwanegara, 'Cashless Society in Progress: Capturing Different Generations' Perspectives toward External Influence in E-Wallet Usage', *Journal of Economics, Business, & Accountancy Ventura*, vol. 24, no. 2, pp. 205–219, 2021.

- [5] R. E. Rahmawati and M. R. Maika, 'Penerapan Model UTAUT terkait akseptasi mahasiswa terhadap Cashless Payment di masa Pandemi COVID-19', *Jurnal Ekonomi Modernisasi*, vol. 17, no. 1, pp. 1–14, 2021.
- [6] R. Widjajanti, 'Karakteristik aktivitas pedagang kaki lima di ruang kota (Studi kasus: Kawasan Pendidikan Tembalang, Kota Semarang)', *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, vol. 8, no. 4, pp. 412–424, 2012.
- [7] A. B. Purba, H. Suliantoro, and R. Rumita, 'Perancangan Strategi Bisnis dengan Menggunakan Matriks SWOT (Studi Kasus: Bank Jateng Pusat Semarang)', *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 4, no. 4, 2015.
- [8] N. Abdullah, F. Redzuan, and N. A. Daud, 'E-wallet: Factors influencing user acceptance towards cashless society in Malaysia among public universities', *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 20, no. 1, pp. 67–74, 2020.
- [9] B. K. Nambiar and K. Bolar, 'Factors influencing customer preference of cardless technology over the card for cash withdrawals: an extended technology acceptance model', *Journal of Financial Services Marketing*, vol. 28, no. 1, pp. 58–73, 2023.
- [10] A. Inzaghi, 'Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Adopsi Mobile Payment: Memperluas Model Meta-Utaut Dengan Faktor Personal Innovativeness, Anxiety, Trust, Grievance Redressal', 2022.
- [11] R. K. Kampa, 'Combining technology readiness and acceptance model for investigating the acceptance of m-learning in higher education in India', *Asian Association of Open Universities Journal*, 2023.
- [12] M.-F. Chen and N.-P. Lin, 'Incorporation of health consciousness into the technology readiness and acceptance model to predict app download and usage intentions', *Internet Research*, vol. 28, no. 2, pp. 351–373, 2018.
- [13] S. Kumar and M. Dami, 'Integrating Diffusion of Innovation to Technology Acceptance Model: A Survey of Millennials' Intention to Use E-Money Card', presented at the International Conference on Business and Engineering Management (ICONBEM 2021), Atlantis Press, 2021, pp. 191–198.
- [14] I. Mufidah, L. R. Husaini, and D. Caesaron, 'Improving online learning through the use of learning management system platform: a technology acceptance model-technology readiness index combination model approach', *Jurnal Teknik Industri*, vol. 24, no. 1, pp. 61–72, 2022.
- [15] H. Rosmayanti, H. Aryadita, and A. D. Herlambang, 'Analisis Penerimaan Teknologi Cloud Storage Menggunakan Technology Readiness Acceptance Model (TRAM) Pada Badan Eksekutif Mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 10, pp. 3632–3639, 2018.
- [16] M. R. Hermanto, A. Prasetyo, and M. Ariyanti, 'The Effect Of User Readiness Acceptance Of Sijagger V2 Using Technology Readiness Acceptance Model (Tram)(CASE Research: KPPBC TMP A Tangerang)', *International Journal of Science, Technology & Management*, vol. 4, no. 5, pp. 1269–1287, 2023.
- [17] E. D. Nahzdifah, F. Adnan, and T. Dharmawan, 'Analisis Pengaruh Kesiapan Pengguna Terhadap Penerimaan SIPENPIN Menggunakan Technology Readiness Acceptance Model (Studi Kasus: Masyarakat Desa Penambangan Kecamatan Curahdami Kabupaten Bondowoso)', *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 4, no. 3, pp. 168–185, 2022.
- [18] F. N. Afiana, P. Subarkah, and A. K. Hidayat, 'Analisis Perbandingan Metode TAM dan Metode UTAUT 2 dalam Mengukur Kesuksesan Penerapan SIMRS pada Rumah Sakit Wijaya Kusuma

- DKT Purwokerto', *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, vol. 19, no. 1, pp. 17–26, 2019.
- [19] W. Priambodo, K. Nugroho, and K. Hadiono, 'Impact of mBlock Interface Design on Student Interest and Motivation in Primary School Robotics: A Case Study in Indonesia', *Int. J. Sci. Res. in Computer Science and Engineering Vol*, vol. 11, no. 4, 2023.
- [20] M. M. Rahman, M. F. Lesch, W. J. Horrey, and L. Strawderman, 'Assessing the utility of TAM, TPB, and UTAUT for advanced driver assistance systems', *Accident Analysis & Prevention*, vol. 108, pp. 361–373, 2017.
- [21] Y. Fan *et al.*, 'Applications of structural equation modeling (SEM) in ecological studies: an updated review', *Ecological Processes*, vol. 5, pp. 1–12, 2016.
- [22] E. Edeh, W.-J. Lo, and J. Khojasteh, 'Review of Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Using R: A Workbook: By Joseph F. Hair Jr., G. Tomas M. Hult, Christian M. Ringle, Marko Sarstedt, Nicholas P. Danks, Soumya Ray. Cham, Switzerland: Springer,(2021). 197 pp. 0,OpenAccess; 59.99, Hardcover Book.', 2023.