

Technology Acceptance Model (TAM) untuk Sistem Smart Lighting di PT. XYZ

Teja Laksana¹, Novian Anggis Suwastika², Muhammad Al Makky³

Intisari—Studi ini dilaksanakan untuk mengidentifikasi dan mengukur pentingnya faktor-faktor atau variabel-variabel yang memengaruhi penerimaan teknologi (*technology acceptance*) untuk sebuah sistem *smart lighting* yang dibangun berdasarkan teknologi *internet of things* (IoT) dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence* - AI) di PT. XYZ. Sistem *smart lighting* yang diimplementasikan adalah sebuah sistem *dedicated smart lighting* bagi ruang kantor (lebih dari 20 m² sampai 60 m²) untuk mengindra kondisi dan mengatur kondisi ruangan secara otomatis. Sebelum mencapai tahap produksi massal, penerimaan teknologi sistem *smart lighting* ditinjau oleh pengguna (*user*) menggunakan *technology acceptance model* (TAM). TAM adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penerimaan teknologi berdasarkan fungsi sistem *smart lighting*. Berdasarkan tujuan sistem *smart lighting* dan kondisi di PT. XYZ, diusulkan enam variabel yang memengaruhi penerimaan sistem *smart lighting*, yaitu *reliability and accuracy* (RA), *perceived ease of use* (PEOU), *perceived usefulness* (PU), *attitude toward using* (ATU), *behavior intention* (BI), dan *actual system use* (AU). Variabel-variabel tersebut saling berpengaruh satu sama lain dan membentuk delapan hipotesis, yaitu H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, dan H8. Menggunakan teknik *purposive sampling*, uji validitas dengan korelasi *product-moment*, dan uji validitas *Cronbach's alpha*, lima hipotesis memiliki efek yang positif dan signifikan, yaitu H1, H4, H5, H6, dan H7. Variabel RA memengaruhi variabel PU, variabel PU memengaruhi variabel ATU, variabel PEOU memengaruhi variabel ATU, variabel ATU memengaruhi BI, dan variabel PU berpengaruh terhadap BI. Sementara itu, tiga hipotesis memiliki pengaruh yang negatif dan tidak signifikan, yaitu H2, H3, dan H8. Variabel RA tidak berpengaruh terhadap PEOU, variabel PEOU tidak memengaruhi PU, dan variabel BI tidak berpengaruh terhadap variabel AU.

Kata Kunci—*Smart Lighting, Technology Acceptance Model, Internet of Things, Kecerdasan Buatan.*

I. PENDAHULUAN

Menurut IEEE, sebuah sistem dapat disebut sebagai *internet of things* (IoT) jika dapat saling menghubungkan “*things*” (yang terhubung di dalam sistem), mengomunikasikan “*things*” melalui jaringan internet, dan mendukung implementasi di berbagai tempat (*ubiquity*); “*things*” tersebut dapat juga mengindra atau menjalankan, dapat tertanam dalam sebuah sistem cerdas dan fungsi pengetahuan, memiliki dukungan

komunikasi yang ekstensif, dapat melakukan konfigurasi diri, dan memiliki fitur khusus, yaitu dapat diprogram pada “*things*”-nya [1]. Dengan kemampuan-kemampuan ini, IoT merupakan salah satu teknologi yang tumbuh paling cepat dalam sepuluh tahun terakhir; dalam 2021, terpasang sebanyak 13,8 miliar perangkat IoT atau meningkat 12,8% dari tahun sebelumnya. Sementara itu, laju pertumbuhan perangkat yang terhubung IoT diperkirakan mencapai 30,9 miliar perangkat pada 2025 [2]. Salah satu kemampuan IoT yang paling signifikan adalah kemampuannya menanamkan program-program pada “*things*” dan platformnya. Kombinasi IoT dengan kecerdasan buatan (*artificial intelligence* - AI) menghasilkan istilah cerdas (*smart*) pada setiap sistem atau perangkat yang mengaplikasikan kedua teknologi tersebut.

Istilah cerdas atau *smart* digunakan pada banyak definisi cerdas di berbagai aspek yang mengimplementasikan IoT dan AI sebagai komponen esensial. Salah satu contohnya adalah *smart home* yang mengacu pada sebuah rumah yang dibangun dengan banyak perangkat yang saling berkomunikasi melalui jaringan komunikasi (internet). Data yang diperoleh dari proses mengindra atau menjalankan disimpan di internet untuk diakses kapan pun dan di mana pun. Sistem ini juga dapat beradaptasi secara otomatis untuk memenuhi kebutuhan penghuni rumah [3]–[5]. Sistem *smart home* dapat diaplikasikan dalam *smart buildings*, seperti bangunan yang dapat menghasilkan/memproduksi, menyimpan, dan menyediakan energi secara efisien dan fleksibel [6]–[8].

Smart lighting adalah salah satu konsep “cerdas” yang menggunakan IoT dan AI untuk otomatisasi dan pengelolaan sistem efisiensi pencahayaan [9], meningkatkan keefektifan penggunaan energi dengan mengendalikan lampu (pencahayaan) secara otomatis dengan meminimalkan energi yang terbuang sia-sia menggunakan sebuah sistem pengelolaan bangunan [10], dan meningkatkan fungsionalitas dan pencahayaan yang *user-centric* [11]. Ada banyak penelitian tentang *smart lighting* yang digunakan untuk mencapai tujuan *smart lighting* (khususnya dalam hal teknis) untuk meningkatkan kinerja, efisiensi, keefektifan, mengembangkan fungsionalitas, reliabilitas, atau keserbagunaan. Beberapa contoh penelitian mengenai *smart lighting* untuk mencapai tujuan ini dipublikasikan pada [12]–[16].

Smart lighting yang dikembangkan pada [16] ditujukan untuk bangunan perkantoran. Semua data disimpan pada sebuah platform yang hanya dapat diakses oleh perusahaan yang memiliki kantor tersebut. Pengembangan *smart lighting* diimplementasikan pada PT. XYZ company, yang memiliki sebuah bangunan dan ruang kerja berukuran 45 m² dengan tujuh belas pegawai di dalam kantor. Fungsionalitas *smart lighting* adalah bahwa sistem dapat merekam aktivitas pegawai di dalam ruangan. Selain itu, sistem dapat mengatur kecerahan cahaya lampu berdasarkan jumlah orang di dalam ruangan dan

^{1,2,3} Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Informatika, Telkom University, Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buahbatu - Bojongsong, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. (telp.:022)-7564108;e-mail:

¹tejalaksana@student.telkomuniversity.ac.id,

²anggis@telkomuniversity.ac.id, ³malmakky@telkomuniversity.ac.id

[Diterima: 18 Februari 2022. Revisi: 28 Februari 2022]

cahaya di sekitar lingkungan kantor. Semua data dari penginderaan aktivitas manusia dan cahaya di lingkungan kantor dikirim ke server melalui internet untuk pemrosesan lebih lanjut menggunakan AI. Selanjutnya, data dikirim kembali ke lampu, sebagai respons terhadap kondisi ruangan kantor, dan dikirim ke *website* untuk diakses oleh pihak-pihak yang berhak.

Pengembangan *smart lighting* ditujukan untuk diproduksi secara massal dan digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang memiliki ruang kantor. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian mengenai penerimaan teknologi. Metode model penerimaan teknologi (*technology acceptance model* - TAM) telah diuji dan diimplementasikan secara luas untuk mengukur adopsi teknologi baru berdasarkan perilaku pengguna (*user*) [17]–[21]. Dalam makalah ini, TAM digunakan dengan enam faktor eksternal yang memengaruhi penerimaan teknologi. Enam faktor ini diperoleh dari fungsi *smart lighting*, yaitu reliabilitas dan akurasi (*reliability and accuracy* - RA), kemudahan penggunaan (*perceived ease of use* - PEOU), kegunaan (*perceived usefulness* - PU), sikap terhadap penggunaan (*attitude toward using* - ATU), niat perilaku (*behavior intention* - BI), dan penggunaan sistem sebenarnya (*actual system use* - AU). Delapan hipotesis awal diungkapkan dari enam faktor tersebut, yaitu H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, and H8. Kemudian, hasil dari hipotesis-hipotesis tersebut diuji menggunakan perangkat lunak SPSS. Beberapa pengujian dilakukan untuk menentukan hipotesis yang dibuat diterima atau tidak; pengujian ini meliputi validitas, reliabilitas, normalitas, dan uji regresi.

Struktur penulisan makalah ini terdiri atas lima bagian. Bagian I adalah pendahuluan, yang membahas IoT dan teknologi AI sebagai komponen utama sistem “cerdas”. Bagian ini juga menjelaskan pemilihan TAM sebagai metode pengukuran penerimaan teknologi baru dan cara mendapatkan faktor-faktor eksternal dari fungsionalitas *smart lighting* yang sudah dikembangkan. Bagian II menyajikan kajian literatur, membahas sistem *smart lighting* yang sudah ada dan TAM. Bagian III menyajikan metode penelitian, yang membahas tahap-tahap penelitian yang dilakukan, mulai dari pendefinisian faktor eksternal dan hipotesis, perancangan TAM, hingga perhitungan (uji validitas, uji reliabilitas, uji normalitas, uji regresi) untuk membuktikan keefektifan hipotesis yang diusulkan. Bagian IV berisi hasil dan pembahasan, menunjukkan hasil yang diperoleh dan pembahasan hasil. Terakhir, Bagian V menyimpulkan semua tahap penelitian.

II. SMART LIGHTING DAN TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL (TAM)

A. Smart Lighting

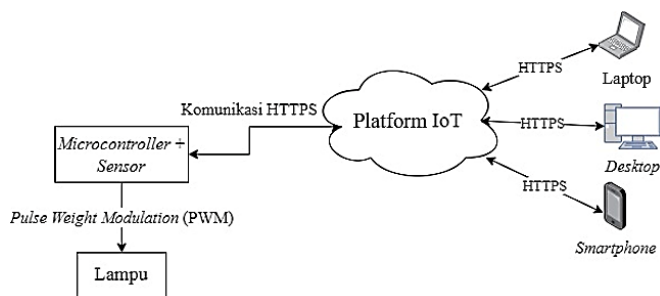
1) *Tinjauan Smart Lighting*: Sudah banyak publikasi tentang pengembangan *smart lighting*. Pada penelitian ini, penelitian-penelitian tentang *smart lighting* dikelompokkan ke menjadi dua, yaitu penelitian tentang *smart lighting* yang diaplikasikan pada perumahan (*smart home*) dan *smart lighting* yang dipasang untuk keperluan industri dalam lima tahun terakhir.

Smart lighting adalah sebuah bagian integral dari sebuah *smart home*. Banyak penelitian menunjukkan bahwa selalu ada

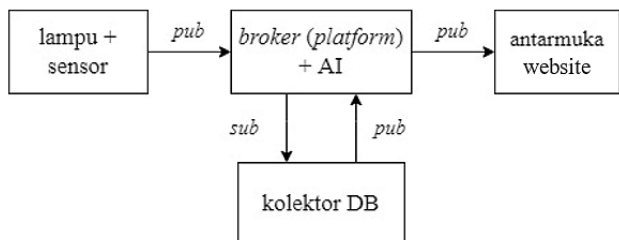
smart lighting atau konsep yang serupa dalam sebuah *smart home*. Beberapa publikasi tentang *smart home* disajikan dalam makalah ini, termasuk publikasi pada topik *smart lighting*, yang merupakan salah satu bagian dari topik *smart home*. Referensi [22] mengimplementasikan sebuah pohon keputusan (*decision tree*) menggunakan estimasi kerapatan *kernel* dan peningkatan koreksi Laplace untuk memprediksi perilaku pencahayaan *smart home*. Referensi [23] membuat sebuah sistem kendali berdasarkan *energy-aware* yang salah satu komponennya berfokus pada pengoptimalan energi yang digunakan untuk pencahayaan. Pada 2017, sebuah penelitian mengategorikan pengelolaan energi dalam sebuah *smart home* dalam 308 produk *home energy management* [24]. Sebagian besar produk diklasifikasikan dalam *smart lighting*. Dalam tahun yang sama, sebuah penelitian mengembangkan sebuah purwarupa *smart home* dengan sebuah kendali pencahayaan cerdas berbasis sensor dengan komputasi pada perangkat bergerak (*mobile*) [25]. Referensi [26] membangun *smart lighting* untuk *smart home*, dengan fokus pada komunikasi data dalam sistem menggunakan komunikasi IoT pita sempit. Pada 2020, dirancang manajemen *smart home* dengan mengimplementasikan *smart lighting* [27]. Di tahun yang sama, dibangun sebuah *smart home* yang berfokus pada efisiensi energi dengan solusi berbasis *smart lighting* [28]. Salah satu penelitian terbaru yang dipublikasikan pada 2021 mengembangkan aplikasi *smart lighting* untuk penghematan energi (*energy saving*) dan kenyamanan pengguna (*user well-being*) di lingkungan perumahan [29]. Berdasarkan beberapa contoh pada penelitian-penelitian tersebut, disimpulkan bahwa pada dasarnya *smart lighting* dalam *smart home* diperlukan untuk mendukung penghematan energi.

Pada kelompok kedua, *smart lighting*, yang mampu mengoptimalkan energi dan secara otomatis menyesuaikan kebutuhan pengguna, terutama diimplementasikan pada area industri, yang berbeda dalam hal cakupan ruang secara menyeluruh dan jumlah perangkat pencahayaan yang digunakan. Sebuah kajian literatur tentang sistem *smart lighting* yang diimplementasikan di industri telah disusun [30]. Pada 2021, telah dipublikasikan penelitian tentang *smart lighting*, yang berfokus pada pengambilan pesanan gudang [31]. Di tahun yang sama, dilakukan penelitian tentang *smart lighting* untuk menyimulasikan pengurangan biaya energi di pergudangan [32]. Sementara itu, penelitian lain membangun *smart LED lighting* untuk efisiensi energi dalam bangunan industri dan gedung komersial [33]. Dibandingkan dengan *smart lighting* dalam *smart home*, aplikasi *smart lighting* di industri atau area perkantoran sangatlah jarang, sehingga kesempatan penelitian dalam bidang ini sangatlah luas.

2) *Smart Lighting untuk PT. XYZ*: *Smart lighting* yang dikembangkan memiliki dua tujuan. Tujuan pertama adalah untuk mengindra keberadaan manusia, kondisi cahaya dalam ruangan, dan daya yang digunakan oleh lampu. Data hasil penginderaan disimpan dalam platform IoT. Tujuan kedua adalah memproses data hasil penginderaan dan mengatur pencahayaan berdasarkan hasil pemrosesan. Kebutuhan pengguna (*user requirements*) dibuat dari kedua tujuan tersebut, yaitu sebagai berikut.



Gbr. 1 Komunikasi end node.

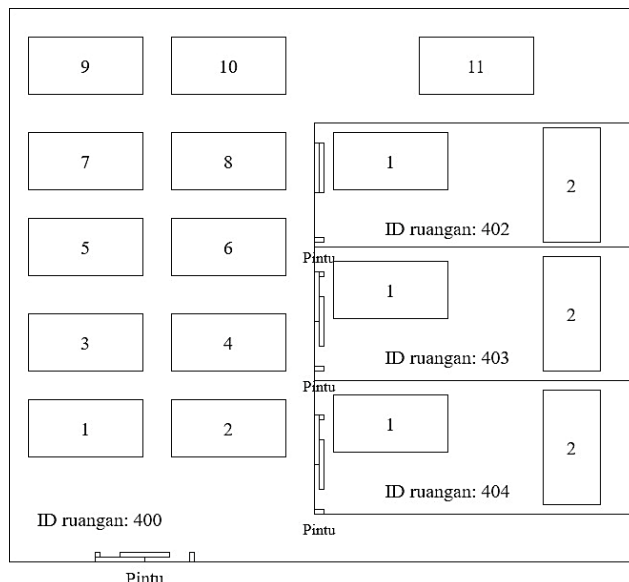


Gbr. 2 Diagram alir data sistem smart lighting.

TABEL I
SPESIFIKASI PERANGKAT KERAS

Komponen	Spesifikasi
Catu daya	Perusahaan Listrik Negara (PLN) 110 VAC -220 VAC 50 Hz
Mainboard	- System on chip (SoC) dengan komunikasi 802.11 menggunakan ESP8266EX dan Espressif - Flash memory eksternal menggunakan ESP-12F - Antarmuka serial UART menggunakan K1 dan over the air (OTA)
Pendeteksi gerakan	Proximity sensor dengan Doppler RF
Sensor ambient	IC BH1730 menggunakan antarmuka I ² C
Dimmable LED	Arus 350 mA dan tegangan 48 V menggunakan duty cycle PWM
PIN mainboard	- UART TTL (3,3 V) data in - UART TTL (3,3 V) data out - SCL untuk antarmuka I ² C dengan sensor BH1730 - PWM frekuensi maksimum 1 kHz untuk pengaturan kecerahan strip LED - Indikator LED serbaguna (aktif low)

- Fungsionalitas untuk data penginderaan meliputi data gerakan, data cahaya lingkungan, dan data konsumsi daya listrik.
- Fungsionalitas untuk komunikasi data antara perangkat smart lighting dan platform IoT menggunakan jaringan komputer lokal dan jaringan internet.
- Fungsionalitas untuk mengelola sistem informasi smart lighting, meliputi basis data, AI, manajemen pencahayaan otomatis atau manual, dan sistem keamanan.



Gbr. 3 Denah lantai.

TABEL II
SPESIFIKASI SISTEM SMART LIGHTING

Tipe	Spesifikasi
Basis data	- PostgreSQL untuk aplikasi mobile - MySQL untuk aplikasi web
Algoritme kecerdasan buatan	- Hierarchical hidden Markov model (HHMM) untuk pengenalan aktivitas
Sistem manajemen pencahayaan	- Aplikasi web dan aplikasi mobile - Komunikasi menggunakan API web service
Keamanan	- Password dan hak akses - Jejak audit

Spesifikasi sistem untuk mendukung fungsionalitas penginderaan data ditunjukkan dalam Tabel I. Komponen-komponen untuk fungsionalitas komunikasi data adalah komunikasi end node dan diagram alir data. Komunikasi end node ditunjukkan pada Gbr. 1; terdapat tiga komponen komunikasi: komponen smart lighting (lampu, sensor, dan mikrokontroler), komponen platform IoT, dan komponen perangkat akses milik pengguna. Ketiga komponen berkomunikasi menggunakan protokol HTTPS. Data yang dikirimkan antara komponen smart lighting dengan platform IoT adalah *id_light*, *id_room*, *id_building*, dan *light dense*. Sementara itu, data yang dikirimkan antara platform IoT dengan perangkat pengguna adalah semua data dalam sistem, seperti data kondisi cahaya, kondisi ruangan, pengaturan pencahayaan atau komputasi, pemberian hak akses, dan manajemen data dalam sistem.

Komponen kedua adalah diagram alir data pada smart lighting; seperti ditunjukkan pada Gbr. 2, smart device mengirimkan data dalam ruangan ke broker. Kemudian, broker mengirimkan data ke DB collector. DB collector akan memeriksa data yang dikirimkan oleh broker; jika data benar, DB collector akan subscribe ke broker. Server IoT akan memproses data yang diperoleh dari smart device dan aplikasi. Hasil data yang telah diproses akan ditampilkan pada aplikasi web.

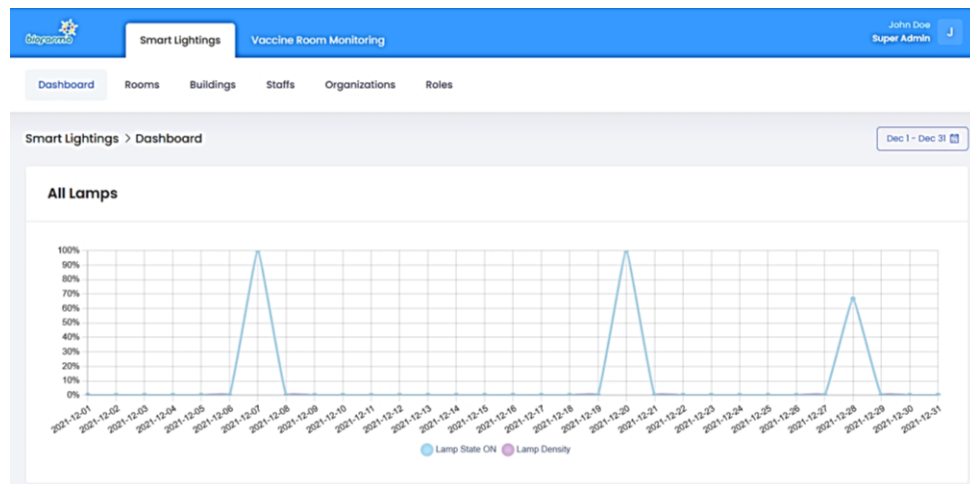
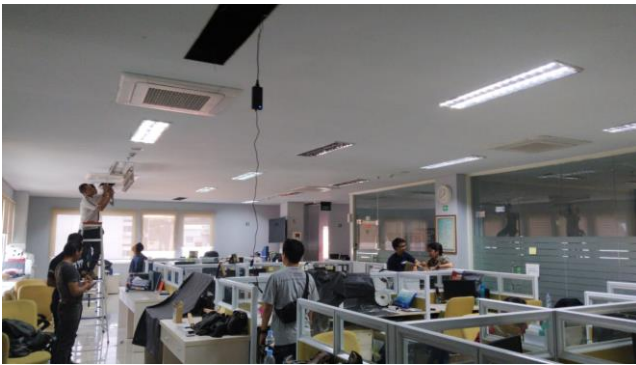
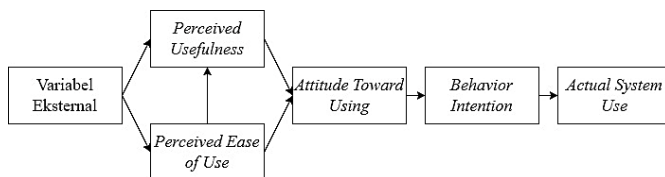
Gbr. 4 Antarmuka aplikasi web sistem *smart lighting*.Gbr. 5 Instalasi sistem *smart lighting* di PT. XYZ.

Fig. 6 Model penerimaan teknologi (TAM) [34].

Fungsionalitas untuk mengelola sistem informasi *smart lighting* terdiri atas komponen basis data, AI, sistem pengelolaan pencahayaan, dan sistem keamanan. Spesifikasi fungsionalitas ini ditunjukkan pada Tabel II.

Smart lighting di PT. XYZ diimplementasikan dalam sebuah ruangan yang memiliki denah (*floor plan*) seperti pada Gbr. 3. Dalam ruangan tersebut terdapat tujuh belas lampu yang dipasang di meja pegawai. Selama pengujian, yang bertepatan dengan pandemi COVID-19, jumlah pegawai PT. XYZ yang datang bekerja bervariasi, mengikuti kebijakan pemerintah. Contoh aplikasi pengelolaan *smart lighting* diperlihatkan pada Gbr. 4, sedangkan proses instalasi *smart lighting* di PT. XYZ ditunjukkan pada Gbr. 5.

B. Technology Acceptance Model

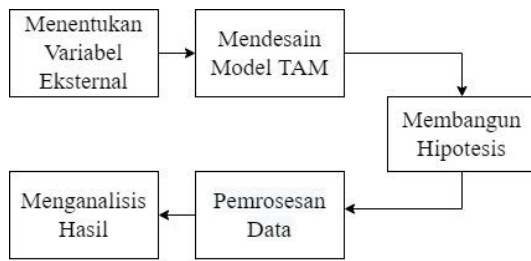
TAM adalah salah satu model yang banyak digunakan oleh para peneliti untuk mengukur penerimaan dan penggunaan teknologi oleh pengguna. Model TAM pada penelitian sebelumnya menggunakan variabel PU dan PEOU sebagai

faktor penentu penerimaan pengguna [34]. Desain model TAM dengan variabel yang digunakan untuk mengidentifikasi penerimaan teknologi ditunjukkan pada Gbr. 6 [34]. Model TAM terus berkembang dari model aslinya, yang berpengaruh pada variabel eksternal pada model yang baru. Model TAM kedua diusulkan pada tahun 2000, merinci kegunaan (PU) dan maksud penggunaan pada aspek pengaruh sosial dan proses instrumental kognitif [35]. Pengembangan selanjutnya menggabungkan model TAM kedua dengan model *unified theory of acceptance and use of technology* (UTAUT) [36].

TAM juga dapat mengukur penerimaan pengguna teknologi IoT. Beberapa penelitian mengenai aplikasi TAM untuk mengukur penerimaan teknologi IoT telah dipublikasikan pada tahun 2017 [37] untuk memahami kesadaran mahasiswa dalam penggunaan IoT dengan menggunakan dua kelompok variabel, yaitu *perceived variables* dan *extended variable* pada tujuan penggunaannya. Referensi [38] meneliti lima faktor pengguna potensial dan TAM yang diusulkan dalam model penerimaan teknologi untuk menentukan pentingnya model yang diusulkan dalam penerimaan teknologi IoT pada *smart home*. Dua penelitian lainnya, yang mengaplikasikan TAM untuk mengukur teknologi IoT, dipublikasikan pada 2017 [39], [40]. Referensi [39] meneliti niat pengguna menggunakan ulang TAM dengan studi kasus di Korea; sedangkan [40] menginvestigasi relevansi otonomi teknologi layanan IoT di sektor retail.

Di tahun 2018, dipublikasikan sebuah penelitian tentang aplikasi TAM pada teknologi IoT [41]. Penelitian tersebut mengevaluasi tujuan penggunaan produk IoT dengan TAM. Pada 2019, TAM diimplementasikan untuk mengukur penerimaan teknologi IoT yang digunakan untuk manajemen air di dalam kota [42]. Masih di tahun 2019, telah dikaji faktor-faktor yang memengaruhi pelanggan dalam menerima layanan IoT [43]. Referensi [44] mengusulkan *real estate stakeholders technology acceptance model* (RESTAM) untuk mengidentifikasi sembilan besar teknologi disruptif di *smart real estate*, salah satunya adalah IoT.

Referensi [45] melakukan studi empiris pada penerimaan teknologi *smart meter* berbasis IoT di Malaysia untuk mengidentifikasi pengetahuan dan kesadaran terhadap



Gbr. 7 Metodologi penelitian.

penghematan listrik. Di dunia pendidikan, dipublikasikan penelitian tentang maksud pengguna untuk mengembangkan IoT menggunakan TAM [46]. Referensi [47] menilai perilaku konsumen dalam menggunakan produk dan aplikasi IoT menggunakan TAM. Pada tahun 2021, dianalisis niat keperilakuan pengguna dalam menggunakan perangkat *smartboard* IoT berbasis TAM [48]. Dari hasil penelaahan terhadap publikasi-publikasi dari berbagai sumber, tidak ditemukan aplikasi TAM untuk mengukur produk *smart lighting*. Oleh karena itu, makalah ini dapat digunakan sebagai referensi bagi penelitian tentang penerimaan teknologi *smart lighting*.

III. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan dalam makalah ini ditunjukkan pada Gbr. 7. Tahap pertama adalah mengidentifikasi faktor-faktor fungsi sistem, lalu tahap berikutnya adalah pembahasan desain model TAM. Berdasarkan hasil tahap sebelumnya, tahap selanjutnya adalah membangun sebuah hipotesis, lalu melakukan empat pengujian, yaitu uji validitas, uji reliabilitas, uji normalitas, dan uji regresi. Tahap terakhir adalah hasil dan pembahasan. Secara detail, tiap tahap dijelaskan sebagai berikut.

A. Penentuan Variabel Eksternal

Langkah untuk menentukan variabel eksternal yang memengaruhi penerimaan teknologi *smart lighting* adalah mengeksplorasi variabel eksternal sesuai tipe teknologi. Setelah memperoleh daftar variabel eksternal, langkah berikutnya adalah memeriksa kesesuaian variabel yang diperoleh dari fungsi *smart lighting*. Beberapa referensi dari penelitian sebelumnya digunakan dalam tahap ini [49]–[51].

B. Perancangan Model TAM untuk Smart Lighting

Setelah mendapatkan variabel eksternal pada tahap sebelumnya, hubungan antara variabel dan bentuk hipotesis ditentukan. Proses ini dilakukan untuk membangun model TAM.

C. Membangun Hipotesis

Setelah memilih variabel yang digunakan untuk mengukur penerimaan teknologi *smart lighting*, langkah selanjutnya adalah memetakan antar variabel untuk mengukur pengaruh variabel-variabel tersebut. Pemetaan variabel-variabel ini membentuk hipotesis untuk bagi penerimaan teknologi *smart lighting*.

D. Pemrosesan Data

Kuesioner dibuat dan dibagikan kepada pengguna teknologi *smart lighting* untuk membuktikan hipotesis. Kuesioner dibagikan secara *online* kepada enam belas pegawai PT. XYZ yang menggunakan *smart lighting*. Hasil yang diperoleh kemudian diproses secara kuantitatif untuk menguji validitas, reliabilitas, normalitas, dan regresi [52]. Penerimaan teknologi didefinisikan sebagai sebuah sikap terhadap teknologi yang dipengaruhi oleh berbagai faktor. Setelah pengguna membeli dan menggunakan sebuah produk, penerimaan penting untuk mengidentifikasi faktor yang memengaruhi penggunaan teknologi. Dalam penelitian ini, untuk mengukur faktor-faktor yang memengaruhi implementasi *smart lighting* di PT. XYZ, kuesioner dibagikan kepada pegawai yang menggunakan *smart lighting* dengan total populasi tujuh belas orang. Menggunakan rumus Slovin dan dengan margin *error* 5%, jumlah minimum sampel adalah enam belas orang.

E. Analisis Hasil

Tahap terakhir adalah analisis hasil. Pada tahap ini, hasil pemrosesan data dianalisis untuk membuktikan hipotesis yang dibangun.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Variabel Eksternal

Berdasarkan fungsi *smart lighting* dan variabel eksternal yang biasa digunakan pada TAM, dalam makalah ini, variabel eksternal yang dipilih adalah variabel yang berhubungan dengan fungsi penginderaan keberadaan manusia dalam ruangan dan fungsi pengolahan data hasil penginderaan dan pengaturan cahaya. Variabel-variabel yang dipilih adalah RA, PEOU, PU, ATU, BI, dan AU. Berikut penjelasan tiap variabel yang digunakan.

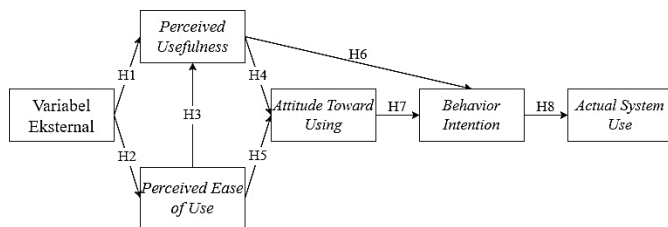
1) *Reliability and Accuracy (RA)*: RA adalah bagian dari karakteristik sistem, yang mengindikasikan bahwa sistem dapat bekerja dengan andal dan menghasilkan keluaran yang akurat. Reliabilitas *smart lighting* diukur berdasarkan sistem yang dapat bekerja sesuai fungsinya jika ada pegawai, seperti mendeteksi pegawai, mengirimkan data ke platform IoT, dan mengatur pencahayaan sesuai kondisi. Sementara itu, akurasi *smart lighting* diukur berdasarkan kesesuaian kecerahan cahaya dengan persyaratan yang telah ditentukan dan kenyamanan pengguna.

2) *Perceived Ease of Use (PEOU)*: Dalam PEOU, pengguna percaya bahwa penggunaan sistem atau teknologi ini mudah atau mengurangi kerepotan [34].

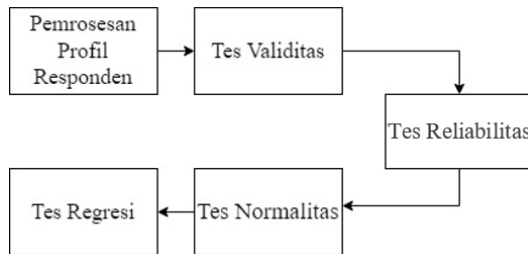
3) *Perceived Usefulness (PU)*: Dalam PU, pengguna percaya bahwa penggunaan sistem atau teknologi dapat meningkatkan kinerja pengguna [34].

4) *Attitude Toward Using (ATU)*: ATU adalah penilaian pengguna terhadap keinginan menggunakan aplikasi sistem informasi tertentu [53].

5) *Behavior Intention (BI)*: BI didefinisikan sebagai kekuatan maksud atau keinginan seseorang untuk melakukan perilaku tertentu [54].



Gbr. 8 Desain model TAM.



Gbr. 9 Pemrosesan data.

6) *Actual System Use (AU)*: AU adalah kondisi aktual penggunaan teknologi oleh pengguna [34].

B. Desain Model TAM

Setelah menyelesaikan tahap-tahap penentuan variabel eksternal, sebuah desain model TAM untuk *smart lighting* dibangun. Desain TAM ini merupakan desain TAM asli yang diusulkan oleh Davis dengan variabel eksternal reliabilitas dan akurasi. Alasan pemilihan desain TAM asli adalah belum adanya penelitian tentang aplikasi TAM untuk *smart lighting* yang diimplementasikan di ruang kantor. Sementara itu, reliabilitas dan akurasi dipilih sebagai variabel eksternal karena tujuan utama pembangunan *smart lighting* adalah untuk mencapai reliabilitas dan akurasi yang mendukung aktivitas pegawai di ruang kantor dan untuk mengajak masyarakat menggunakan *smart lighting*.

Desain TAM yang diusulkan dalam makalah ini ditunjukkan pada Gbr. 8. Variabel RA memengaruhi variabel PU dan PEOU. The PEOU variable influences the PU variable. Variabel PU dan PEOU memengaruhi ATU. Selain itu, variabel PU memengaruhi variabel BI. Selain dipengaruhi variabel PU, variabel BI juga dipengaruhi oleh variabel ATU. Variabel terakhir adalah AU, yang dipengaruhi oleh variabel BI. Delapan hipotesis diusulkan dari hubungan antar variabel di atas untuk menentukan variabel yang mempunyai pengaruh positif atau negatif yang signifikan.

C. Hipotesis

Hipotesis-hipotesis berdasarkan desain model pada bagian sebelumnya adalah sebagai berikut.

- H1: Variabel RA memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel PU.
- H2: Variabel RA memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel PEOU.
- H3: Variabel PEOU memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel PU.
- H4: Variabel PU memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel ATU.

- H5: Variabel PEOU memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel ATU.
- H6: Variabel PU memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel BI.
- H7: Variabel ATU memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel BI.
- H8: variabel BI memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel AU.

D. Hasil Pemrosesan Data

Populasi target dalam penelitian ini adalah pegawai PT. XYZ yang menggunakan sistem *smart lighting* di ruang kantor. Jumlah pegawai yang menggunakan *smart lighting* adalah tujuh belas orang. Untuk memperoleh sampel data, teknik pengambilan sampel acak digunakan, yaitu tanpa memperhatikan strata dan populasi. Dalam penelitian ini, jumlah responden adalah enam belas orang.

Tahap pertama pemrosesan data adalah memproses profil responden yang telah mengisi kuesioner. Profil responden meliputi gender, tingkat pendidikan, dan lama bekerja. Tahap kedua adalah menguji validitas instrumen kuesioner yang digunakan dalam pengumpulan data. Tahap berikutnya menguji reliabilitas yang digunakan untuk mengukur konsistensi kuesioner meskipun analisis diulangi. Tahap keempat adalah uji normalitas, yang menentukan sebuah set data dimodelkan dengan distribusi normal atau tidak. Tahap terakhir adalah uji regresi yang digunakan untuk menentukan pengaruh antara dua atau banyak variabel. Gbr. 9 menunjukkan pemrosesan data untuk menghitung model TAM yang diusulkan.

1) *Profil Responden*: Responden yang mengisi kuesioner adalah pegawai yang bekerja di PT. XYZ, dengan jumlah total enam belas responden.

Tabel III menunjukkan gender responden, dengan jumlah responden pria sebanyak 75%. Tabel IV menunjukkan tingkat pendidikan, dengan jumlah responden bergelar sarjana sebanyak 62,5%, sedangkan sisanya bergelar master. Lama bekerja responden di PT. XYZ ditunjukkan di Tabel V; sebanyak 87,5% responden telah bekerja selama 1 sampai 5 tahun, sedangkan sisanya telah bekerja selama 6 hingga 10 tahun.

2) *Hasil Uji Validitas*: Uji validitas digunakan untuk menentukan validitas instrumen kuesioner pada pengumpulan data [55]. Indikator dinyatakan valid jika $(r_{hitung}) > (r_{tabel})$. Nilai r_{tabel} adalah 0,497, diambil dari jumlah responden, yaitu 16 dan tingkat kemaknaan 5% atau 0,05. Hasil uji validitas yang dilakukan menggunakan SPSS ditunjukkan pada Tabel VI.

Berdasarkan hasil observasi pada (r_{tabel}) , nilai sampel $(N) = 16$ adalah 0,497. Mengacu pada hasil uji validitas, hasil untuk semua instrumen dari variabel PEOU (Y1) hingga AU (Y5) adalah $(r_{hitung}) > (r_{tabel})$. Selain itu, semua variabel RA (X) menghasilkan nilai $(r_{hitung}) > (r_{tabel})$. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa semua instrumen dalam penelitian ini valid.

3) *Hasil Uji Reliabilitas*: Uji reliabilitas digunakan untuk menentukan bahwa kuesioner masih konsisten meskipun

TABEL III
GENDER RESPONDEN

Parameter		Frekuensi	Persentase
Valid	Pria	12	75,0
	Wanita	4	25,0
	Total	16	100,0

TABEL IV
TINGKAT PENDIDIKAN RESPONDEN

Parameter		Frekuensi	Persentase
Valid	Sarjana	10	62,5
	Master	6	37,5
	Total	16	100,0

TABEL V
LAMA BEKERJA

Parameter		Frekuensi	Persentase
Valid	1-5 tahun	14	87,5
	6-10 tahun	2	12,5
	Total	16	100,0

TABEL VI
HASIL UJI VALIDITAS

Variabel	Item	R Hitung	R Tabel
PEOU (Y1)	PEOU_1	0,834	0,497
	PEOU_2	0,552	0,497
PU (Y2)	PU_1	0,885	0,497
	PU_2	0,935	0,497
	PU_3	0,888	0,497
BI (Y3)	BI_1	0,862	0,497
	BI_2	0,732	0,497
	BI_3	0,834	0,497
ATU (Y4)	ATU_1	0,944	0,497
	ATU_2	0,940	0,497
AU (Y5)	AU_1	0,924	0,497
	AU_2	0,924	0,497
RA (X)	RA_1	0,750	0,497
	RA_2	0,532	0,497

analisis dilakukan berulang-ulang. Kuesioner dinyatakan andal jika koefisien *Cronbach's alpha* bernilai 0,6 atau lebih. Hasil uji reliabilitas ditunjukkan pada Tabel VII.

Dari hasil uji reliabilitas, semua nilai yang diperoleh dari hasil variabel (X) dan (Y) menghasilkan *Cronbach's alpha* > 0,6. Maka, dapat disimpulkan bahwa keempat belas indikator pertanyaan kuesioner pada penelitian ini andal.

4) *Hasil Uji Normalitas*: Uji normalitas digunakan untuk menguji sampel penelitian, yaitu bertipe distribusi normal atau tidak. Pengujian ini menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov, yang cocok untuk data dengan bermacam-macam sampel [56]. Hasil uji normalitas pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel VIII.

Dari hasil uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov, nilai *significance impact* dari uji normalitas adalah 0,197, yang nilainya lebih besar dari tingkat kemaknaan 0,05. Dapat disimpulkan bahwa uji normalitas pada penelitian ini adalah terdistribusi normal.

TABEL VII
HASIL UJI RELIABILITAS

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N Item</i>
0,873	14

TABEL VIII
HASIL UJI KOLGOMOROV-SMIRNOV

Uji Kolmogorov-Smirnov Satu Sampel		
<i>Residual Tidak Terstandar</i>		
<i>N</i>		16
Parameter normal ^{a, b}	Rerata	0,0000000
	Simpangan baku	0,49073819
Perbedaan paling ekstrem	Absolut	0,176
	Positif	0,176
	Negatif	-0,122
Uji statistik		0,176
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>		0,197 ^c
Catatan:		
a. Uji distribusi normal		
b. Dihitung dari data		
c. Koreksi <i>Lilliefors significance</i>		

TABEL IX
HASIL UJI REGRESI

Hipotesis	Nilai <i>R</i> ²	Nilai <i>Sig</i>	Nilai <i>Beta</i>
H1 = X -> Y2	0,110	0,009	0,851
H2 = X -> Y1	0,040	0,195	0,207
H3 = Y1 -> Y2	0,161	0,124	1,000
H4 = Y2 -> Y4	0,537	0,001	0,455
H5 = Y1 -> Y4	0,228	0,010	0,739
H6 = Y2 -> Y3	0,132	0,017	0,388
H7 = Y4 -> Y3	0,406	0,008	1,100
H8 = Y3 -> Y5	0,113	0,203	0,180

5) *Hasil Uji Regresi*: Sebuah uji regresi linear sederhana digunakan untuk mengukur pengaruh antara dua variabel, yaitu variabel independen pada variabel dependen [57], [58]. Perhitungan uji regresi linear sederhana dilakukan menggunakan SPSS untuk menghitung nilai *R*², nilai *sig*, dan nilai *beta* dari delapan hipotesis. Penamaan variabel yang diuji adalah sebagai berikut: Y1 = PEOU, Y2 = PU, Y3 = BI, Y4 = ATU, Y5 = AU, X = RA. Hasil uji regresi linear sederhana ini diperlihatkan pada Tabel IX.

Tabel IX menunjukkan bahwa tiga hipotesis memiliki nilai *sig* kurang dari 0,05, meliputi H1, H4, H5, H6, dan H7, sehingga hipotesis memiliki pengaruh yang signifikan. Sementara itu, H2, H3, dan H8 memiliki nilai di atas 0,05, menandakan bahwa hipotesis tersebut tidak memiliki pengaruh yang signifikan. Nilai positif atau negatif dari *t-value* tiap hipotesis disajikan dalam Tabel X.

Dari Tabel X terlihat bahwa lima hipotesis memiliki nilai positif atau pengaruh signifikan karena *t-value* tiap hipotesis lebih besar daripada *t-tabel* (1,745); yaitu H1, H4, H5, H6, dan H7. Sementara itu, H2, H3, dan H8 memiliki nilai *t-value* kurang dari *t-tabel* (1,745), sehingga pengaruhnya negatif atau tidak signifikan.

- H1: Hubungan antara X dan Y2 memiliki nilai *sig* (0,009) < 0,05 dan *t-value* (1,816) > 1,745, yang berarti

TABEL X
T-VALUE

Hipotesis	T-Value
H1 = X -> Y2	1,816
H2 = X -> Y1	0,769
H3 = Y1 -> Y2	1,638
H4 = Y2 -> Y4	4,031
H5 = Y1 -> Y4	2,036
H6 = Y2 -> Y3	2,456
H7 = Y4 -> Y3	3,096
H8 = Y3 -> Y5	1,336

X memiliki pengaruh signifikan dan positif terhadap Y2. Maka, **H1 diterima**.

- H2: Hubungan antara X dan Y1 memiliki nilai *sig* (0,195) > 0,05 dan *t-value* (0,769) < 1,745, yang berarti X memiliki pengaruh tidak signifikan dan tidak positif terhadap Y1. Maka, **H2 tidak diterima**.
- H3: Hubungan antara Y1 dan Y2 memiliki nilai *sig* sebesar (0,124) > 0,05 dan *t-value* (1,638) < 1,745, yang berarti Y1 memiliki pengaruh tidak signifikan dan tidak positif terhadap Y2. Maka, **H3 tidak diterima**.
- H4: Hubungan antara Y2 dan Y4 memiliki nilai *sig* (0,001) < 0,05 dan *t-value* (4,031) > 1,745, yang berarti Y2 memiliki pengaruh signifikan dan positif terhadap Y4. Maka, **H4 diterima**.
- H5: Hubungan antara Y1 dan Y4 memiliki nilai *sig* (0,061) < 0,05 dan *t-value* (4,031) > 1,745, yang berarti Y2 memiliki pengaruh signifikan dan positif terhadap Y4. Maka, **H5 diterima**.
- H6: Hubungan antara Y2 dan Y3 memiliki nilai *sig* (0,017) < 0,05 dan *t-value* (2,456) > 1,745, yang berarti Y2 memiliki pengaruh tidak signifikan dan tidak positif terhadap Y3. Maka, **H6 diterima**.
- H7: Hubungan antara Y4 dan Y3 memiliki nilai *sig* (0,008) < 0,05 dan *t-value* (3,096) > 1,745, yang artinya Y4 memiliki pengaruh signifikan dan positif terhadap Y3. Maka, **H7 diterima**.
- H8: Hubungan antara Y3 dan Y5 memiliki nilai *sig* sebesar (0,203) > 0,05 dan *t-value* (1,336) < 1,745, yang artinya Y3 memiliki pengaruh tidak signifikan dan tidak positif terhadap Y5. Maka, **H8 tidak diterima**.

Dari Tabel IX, nilai R^2 pada H1 adalah 0,110, sehingga dapat disimpulkan bahwa 11% dari variabel X memengaruhi variabel Y2, sedangkan 89% sisanya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain.

- R^2 pada H2 bernilai 0,040, sehingga dapat disimpulkan bahwa 40% dari variabel X berpengaruh pada variabel Y1, sedangkan 60% sisanya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain.
- R^2 pada H3 memiliki nilai 0,161, sehingga dapat disimpulkan bahwa 16,1% dari variabel Y1 memengaruhi variabel Y2, sedangkan 83,9% lainnya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain.
- R^2 pada H4 bernilai 0,537, sehingga dapat disimpulkan bahwa 53,7% dari variabel Y2 memengaruhi variabel Y4, sedangkan 46,3% lainnya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain.

- R^2 pada H5 memiliki nilai 0,228, sehingga dapat disimpulkan bahwa 22,8% dari variabel Y1 berpengaruh terhadap variabel Y4, sedangkan 77,2% sisanya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain.
- R^2 pada H6 bernilai 0,132, sehingga dapat disimpulkan bahwa 13,2% dari variabel Y2 memengaruhi variabel Y3, sedangkan 86,8% lainnya dipengaruhi variabel-variabel lain.
- R^2 pada H7 bernilai 0,406, sehingga dapat disimpulkan bahwa 40,6% dari variabel Y4 memengaruhi variabel Y3, sedangkan 59,4% sisanya dipengaruhi oleh variabel-variabel lain.
- R^2 pada H8 memiliki nilai 0,113, sehingga disimpulkan bahwa 11,3% dari variabel Y3 berpengaruh pada variabel Y5, sedangkan 88,7% lainnya dipengaruhi variabel-variabel lain.

E. Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan uji regresi pada hipotesis yang diusulkan, ditemukan bahwa variabel reliabilitas dan akurasi memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel PU. Responden merasa yakin bahwa kinerja sistem yang andal dan akurat dapat membantu dan berguna dalam aktivitas kerja pegawai; tampak bahwa H1 positif dan signifikan. Hipotesis-hipotesis signifikan lain adalah H4, H5, H6, dan H7. H4 menunjukkan bahwa variabel PU memiliki pengaruh yang positif dan sangat signifikan (*t-value* terbesar) terhadap variabel ATU. Pada H5, variabel PEOU berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel ATU. Pada H6, variabel PU berpengaruh positif dan signifikan terhadap variabel BI. Demikian pula ATU, memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel BI, seperti ditunjukkan pada H7.

Tiga hipotesis memiliki pengaruh negatif dan tidak signifikan, yaitu H2, H3, dan H8. Variabel reliabilitas dan akurasi tidak berpengaruh pada variabel PEOU, yang merupakan pernyataan dari H2. Pada H3, variabel PEOU tidak berpengaruh pada PU. Hal ini terjadi karena operasi *smart lighting* dilakukan secara otomatis, sehingga hanya sedikit melibatkan pengguna. Pada H8, variabel BI tidak berpengaruh signifikan dan positif terhadap AU; yang menandakan bahwa selain BI, variabel lain juga memengaruhi variabel AU.

Berdasarkan hasil perhitungan model TAM yang diusulkan, dapat disimpulkan bahwa variabel eksternal yang dipilih, yaitu variabel reliabilitas dan akurasi, memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel PU, yang memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel ATU dan BI. Teknologi yang diuji penerimaannya dalam penelitian ini adalah *smart lighting* yang diaplikasikan berdasarkan kebutuhan perusahaan, sehingga model TAM yang diusulkan spesifik untuk organisasi tertentu. Model TAM yang diusulkan juga akan berbeda jika *smart lighting* diimplementasikan pada perusahaan lain dengan kebutuhan yang berbeda. Namun, berdasarkan hasil pengujian dan implementasi awal sistem *smart lighting*, variabel eksternal yang harus digunakan adalah variabel reliabilitas dan akurasi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan mengukur penerimaan sistem *smart lighting* yang diimplementasikan di PT. XYZ menggunakan

metode TAM. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penghitungan penerimaan teknologi adalah mengidentifikasi variabel-variabel eksternal yang selanjutnya menghasilkan enam variabel eksternal yang memengaruhi penerimaan sistem *smart lighting*. Dari keenam variabel eksternal yang terpilih, model TAM telah berhasil dirancang dan delapan hipotesis dibangun berdasarkan model yang dibuat. Dari hasil perhitungan pengujian hipotesis, lima hipotesis memiliki pengaruh yang positif dan signifikan: variabel RA memengaruhi variabel PU, variabel PU memengaruhi variabel ATU, variabel PEOU memengaruhi variabel ATU, variabel ATU memengaruhi variabel BI, dan variabel PU memengaruhi variabel BI. Sementara itu, variabel RA tidak memengaruhi variabel PEOU, variabel PEOU tidak memengaruhi PU, dan variabel BI tidak berpengaruh terhadap variabel AU.

Pada penelitian ini, TAM diaplikasikan untuk mengukur penerimaan produk *smart lighting* yang dikembangkan berdasarkan organisasi atau perusahaan pengguna (PT. XYZ). Penggunaan variabel eksternal terbatas pada karakteristik sistem. Penelitian penerimaan sistem *smart lighting* berikutnya akan mengeksplorasi variabel eksternal dari aspek karakteristik organisasi (seperti lingkungan yang kompetitif, dukungan manajemen) atau variabel eksternal lainnya. Kesempatan bagi penelitian penerimaan produk *smart lighting* pada skala rumah tangga dan produk *mass-market* masih sangat terbuka.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis makalah berjudul *The authors of the article entitled "Technology Acceptance Model (TAM) untuk Sistem Smart Lighting di PT. XYZ"* menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

KONTIFIBUSI PENULIS

Konseptualisasi oleh semua penulis; tujuan penelitian dan rumusan masalah, Teja Laksana dan Novian Anggis S.; pengumpulan dan analisis data, Teja Laksana dan Muhammad Al Makky; tulisan—persiapan draf, Novian Anggis S. dan Muhammad Al Makky, review dan penyuntingan, Novian Anggis S. dan Muhammad Al Makky.

REFERENSI

- [1] R. Minerva, A. Biru, dan D. Rotondi, "Towards a Definition of the Internet of Things (IoT)," *IEEE Internet Initiative*, Vol. 1, No. 1, hal. 1–86, 2015.
- [2] L.S. Vailshery (2021) "Internet of Things (IoT) and non-IoT Active Device Connections Worldwide from 2010 to 2025," [Online], <https://www.statista.com/statistics/1101442/iot-number-of-connected-devices-worldwide/>, tanggal akses: 3-Jan-2022.
- [3] D.J. Cook, A.S. Crandall, B.L. Thomas, dan N.C. Krishnan, "CASAS: A Smart Home in a Box," *Comput.*, Vol. 46, No. 7, Jul. 2013.
- [4] N. Balta-Ozkan, O. Amerighi, dan B. Boteler, "A Comparison of Consumer Perceptions towards Smart Homes in the UK, Germany and Italy: Reflections for Policy and Future Research," *Technol. Anal., Strategic Manage.*, Vol. 26, No. 10, hal. 1176–1195, Nov. 2014.
- [5] B.L.R. Stojkoska dan K.V. Trivodaliev, "A Review of Internet of Things for Smart Home: Challenges and Solutions," *J. Clean. Prod.*, Vol. 140, hal. 1454–1464, Jan. 2017.
- [6] B. Morvaj, L. Lugaric, dan S. Krajcar, "Demonstrating Smart Buildings and Smart Grid Features in a Smart Energy City," *Proc. 2011 3rd Int. Youth Conf. Energetics (IYCE)*, 2011, hal. 1–8.
- [7] T. Weng dan Y. Agarwal, "From Buildings to Smart Buildings—Sensing and Actuation to Improve Energy Efficiency," *IEEE Des. Test Comput.*, Vol. 29, No. 4, hal. 36–44, Agu. 2012.
- [8] W. Xu, dkk., "The Design, Implementation, and Deployment of a Smart Lighting System for Smart Buildings," *IEEE Internet of Things J.*, Vol. 6, No. 4, hal. 7266–7281, Agu. 2019.
- [9] A.K. Sikder, dkk., "IoT-Enabled Smart Lighting Systems for Smart Cities," *2018 IEEE 8th Annu. Comput., Commun. Workshop, Conf. (CCWC)*, 2018, hal. 639–645.
- [10] L. Martirano, "A Smart Lighting Control to Save Energy," *Proc. 6th IEEE Int. Conf. Intell. Data Acquisition, Adv. Comput. Syst.*, 2011, hal. 132–138.
- [11] I. Chew, D. Karunatilaka, C.P. Tan, dan V. Kalavally, "Smart Lighting: The Way Forward? Reviewing the Past to Shape the Future," *Energy Build.*, Vol. 149, hal. 180–191, Agu. 2017.
- [12] M. Castro, A.J. Jara, dan A.F.G. Skarmeta, "Smart Lighting Solutions for Smart Cities," *2013 27th Int. Confer. Adv. Inf. Netw., Appl. Workshops*, 2013, hal. 1374–1379.
- [13] J. Higuera, dkk., "Smart Lighting System ISO/IEC/IEEE 21451 Compatible," *IEEE Sens. J.*, Vol. 15, No. 5, hal. 2595–2602, Mei 2015.
- [14] N.K. Kandasamy, dkk., "Smart Lighting System Using ANN-IMC for Personalized Lighting Control and Daylight Harvesting," *Build. Environ.*, Vol. 139, hal. 170–180, Jul. 2018.
- [15] B. Sun, Q. Zhang, dan S. Cao, "Development and Implementation of a Self-Optimizable Smart Lighting System Based on Learning Context in Classroom," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Vol. 17, No. 4, Feb. 2020.
- [16] M. Abdurrohman, R. Nugraha, dan A.G. Putrada, "An Improvement of LED Lighting System Accuracy with Voltage Control System," *2020 Fifth Intl. Confer. Inform., Comput. (ICIC)*, 2020, hal. 1–5.
- [17] S.-C. Chen, S.-H. Li, dan C.-Y. Li, "Recent Related Research in Technology Acceptance Model: A Literature Review," *Australian J. Bus., Manage. Res.*, Vol. 1, No. 9, hal. 124–127, Apr. 2012.
- [18] P. Surendran, "Technology Acceptance Model: A Survey of Literature," *Int. J. Bus., Social Res.*, Vol. 2, No. 4, hal. 175–178, 2012.
- [19] N. Marangunic dan A. Granic, "Technology Acceptance Model: A Literature Review from 1986 to 2013," *Univers. Access in the Inf. Soc.*, Vol. 14, No. 1, hal. 81–95, Mar. 2015.
- [20] M.J. Mortenson dan R. Vidgen, "A Computational Literature Review of the Technology Acceptance Model," *Int. J. Inf. Manage.*, Vol. 36, No. 6, hal. 1248–1259, Des. 2016.
- [21] A. Granic dan N. Marangunic, "Technology Acceptance Model in Educational Context: A Systematic Literature Review," *Brit. J. Educ. Technol.*, Vol. 50, No. 5, hal. 2572–2593, Sep. 2019.
- [22] I.B.P.P. Dinata dan B. Hardian, "Predicting Smart Home Lighting Behavior from Sensors and User Input Using Very Fast Decision Tree with Kernel Density Estimation and Improved Laplace Correction," *2014 Int. Confer. Adv. Comput. Sci., Inf. Syst.*, 2014, hal. 171–175.
- [23] M. Khan, B.N. Silva, dan K. Han, "Internet of Things Based Energy Aware Smart Home Control System," *IEEE Access*, Vol. 4, hal. 7556–7566, 2016.
- [24] R. Ford, M. Pritoni, A. Sanguinetti, dan B. Karlin, "Categories and Functionality of Smart Home Technology for Energy Management," *Build. Environ.*, Vol. 123, hal. 543–554, Okt. 2017.
- [25] S. Tang, V. Kalavally, K.Y. Ng, dan J. Parkkinen, "Development of a Prototype Smart Home Intelligent Lighting Control Architecture Using Sensors Onboard a Mobile Computing System," *Energy Build.*, Vol. 138, hal. 368–376, Mar. 2017.
- [26] Y.S. Chang, Y.H. Chen, dan S.K. Zhou, "A Smart Lighting System for Greenhouses Based on Narrowband-IoT Communication," *2018 13th Int. Microsystems, Packag., Assem., Circuits Technol. Confer. (IMPACT)*, 2018, hal. 275–278.
- [27] T.A. Khoa, dkk., "Designing Efficient Smart Home Management with IoT Smart Lighting: A Case Study," *Proc. Int. Wirel. Commun. Mob. Comput. Conf.*, Vol. 2020, Nov. 2020.
- [28] O. Ayan dan B. Turkay, "IoT-Based Energy Efficiency in Smart Homes by Smart Lighting Solutions," *2020 21st Int. Symp. Elect. App. Technol. (SIELA)*, 2020, hal. 1–5.

- [29] M. Soheilian, G. Fischl, dan M. Aries, "Smart Lighting Application for Energy Saving and User Well-Being in the Residential Environment," *Sustain. Sci. Pract. Policy*, Vol. 13, No. 11, hal. 1–17, Mei 2021.
- [30] M. Fächtenhans, E.H. Grosse, dan C.H. Glock, "Use Cases and Potentials of Smart Lighting Systems in Industrial Settings," *IEEE Eng. Manage. Rev.*, Vol. 47, No. 4, hal. 101–107, 2019.
- [31] M. Fächtenhans, E.H. Grosse, dan C.H. Glock, "Smart Lighting Systems: State-of-the-Art and Potential Applications in Warehouse Order Picking," *Int. J. Prod. Res.*, Vol. 59, No. 12, hal. 3817–3839, Jun. 2021.
- [32] M. Fächtenhans, C.H. Glock, E.H. Grosse, dan S. Zanoni, "Using Smart Lighting Systems to Reduce Energy Costs in Warehouses: A Simulation Study," *Int. J. Logist. Res. Appl.*, to be published, Jun. 2021.
- [33] A. Shankar, K. Vijayakumar, B.C. Babu, dan A. Durusu, "Smart LED Lighting System for Energy Efficient Industrial and Commercial LVDC Nanogrid Powered Buildings with BIPV," *2020 Int. Confer. Smart Energy Syst., Technl. (SEST)*, 2020, hal. 1–6.
- [34] F.D. Davis, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quart.*, Vol. 13, No. 3, hal. 319–340, Sep. 1989.
- [35] V. Venkatesh dan F.D. Davis, "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies," *Manage. Sci.*, Vol. 46, No. 2, hal. 186–204, Feb. 2000.
- [36] V. Venkatesh, M.G. Morris, G.B. Davis, dan F.D. Davis, "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *MIS Quart.*, Vol. 27, No. 3, hal. 425–478, Sep. 2003.
- [37] T. Saenphon, "An Analysis of the Technology Acceptance Model in Understanding University Student's Awareness to Using Internet of Things," *Proc. 2017 Int. Confer. E-Commerce, E-Bus., E-Government*, 2017, hal. 61–64.
- [38] E. Park, Y. Cho, J. Han, dan S.J. Kwon, "Comprehensive Approaches to User Acceptance of Internet of Things in a Smart Home Environment," *IEEE Internet of Things J.*, Vol. 4, No. 6, hal. 2342–2350, Des. 2017.
- [39] S.-H. Jang dan C.H. Yu, "A Study on Internet of Things (IoT): Users' Reuse Intention Using Technology Acceptance Model in Korea," *Int. J. of Bus., Manage. Sci.*, Vol. 7, No. 2, 2017.
- [40] E. Constantinides, M. Kahlert, dan S.A. de Vries, "The Relevance of Technological Autonomy in the Acceptance Of IoT Services in Retail," *2nd Int. Confer. Internet of Things, Data and Cloud Comput. (ICC 2017)*, 2017, hal. 1-7.
- [41] E. Pazvant dan F. Emel, "Evaluation of the Intention of Using Products with Internet of Things within the Context of Technology Acceptance Model," *J. Manage. Marketing and Logistics*, Vol. 5, No. 1, hal. 41–54, Mar. 2018.
- [42] L.D. Morienyane dan A. Marnewick, "Technology Acceptance Model of Internet of Things for Water Management at a local Municipality," *2019 IEEE Technol. Eng. Manage. Confer. (TEMSCON)*, 2019, hal. 1–6.
- [43] A.M. Al-Momani, M.A. Mahmoud, dan M.S. Ahmad, "A Review of Factors Influencing Customer Acceptance of Internet of Things Services," *Int. J. Inf. Syst. Service Sector*, Vol. 11, No. 1, hal. 54–67, Jan. 2019.
- [44] F. Ullah, P.S. Sepasgozar, dan T.H. Ali, "Real Estate Stakeholders Technology Acceptance Model (RESTAM): User-Focused Big9 Disruptive Technologies for Smart Real Estate Management," *Proc. 2nd Int. Confer. Sustain. Develop. Civil Eng. (ICSDC 2019)*, 2019, hal. 5–7.
- [45] G.A. Alkaws, N. Ali, dan Y. Baashar, "An Empirical Study of the Acceptance of IoT-Based Smart Meter in Malaysia: The Effect of Electricity-Saving Knowledge and Environmental Awareness," *IEEE Access*, Vol. 8, hal. 42794–42804, 2020.
- [46] R.B. Ab Rahman, R.B. Ab Rahman, dan A.B.M. Amirruddin, "Users' Intention in Developing Internet of Things in Education Context using the Technology Acceptance Model: A Case Study," *J. Social Sci., Tech. Educ. (JoSSTEd)*, Vol. 1, No. 1, hal. 98–104, Sep. 2020.
- [47] M. Tsourela dan D.-M. Nerantzaki, "An Internet of Things (IoT) Acceptance Model. Assessing Consumer's Behavior toward IoT Products and Applications," *Future Internet*, Vol. 12, No. 11, hal. 1–23, Nov. 2020.
- [48] R. Agustina, D. Suprianto, dan R. Ariyanto, "Technology Acceptance Model Analysis of User Behavioral Intentions on IoT Smart Board Devices," *2021 1st Confer. Online Teaching for Mobile Educ. (OT4ME)*, 2021, hal. 89–92.
- [49] F. Abdullah, R. Ward, dan E. Ahmed, "Investigating the Influence of the Most Commonly Used External Variables of TAM on Students' Perceived Ease of Use (PEOU) and Perceived Usefulness (PU) of E-Portfolios," *Comput. Human Behav.*, Vol. 63, hal. 75–90, Okt. 2016.
- [50] S.H. Hong dan J.H. Yu, "Identification of External Variables for the Technology Acceptance Model(TAM) in the Assessment of BIM Application for Mobile Devices," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, Vol. 401, No. 1, hal. 1–6, Okt. 2018.
- [51] I.A. Castiblanco Jimenez, dkk., "Commonly Used External TAM Variables in e-Learning, Agriculture and Virtual Reality Applications," *Future Internet*, Vol. 13, No. 1, hal. 1–21, Des. 2020.
- [52] D. Priyatno, *Mandiri Belajar SPSS: untuk Analisis Data dan Uji Statistik*. Yogyakarta, Indonesia: MediaKom, 2008.
- [53] I. Ajzen dan M. Fishbein, "Attitude-behavior Relations: A Theoretical Analysis and Review of Empirical Research," *Psychological Bull.*, Vol. 84, No. 5, hal. 888–918, Sep. 1977.
- [54] I. Ajzen dan M. Fishbein, "Attitudinal and Normative Variables as Predictors of Specific Behavior," *J. Pers. Soc. Psychol.*, Vol. 27, No. 1, pp. 41–57, 1973.
- [55] R. Alfian dan A.M.P. Putra, "Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Medication Adherence Report Scale (Mars) terhadap Pasien Diabetes Mellitus," *J. Ilm. Ibnu Sina*, Vol. 2, No. 2, hal. 176–183, Okt. 2017.
- [56] M.A. Oktaviani dan H.B. Notobroto, "Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk, dan Skewness-Kurtosis," *J. Biometrika dan Kependudukan*, Vol. 3, No. 2, hal. 127–135, Des. 2014.
- [57] I.M. Yuliana. (2016) "Regresi Linier Sederhana" [Online], https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/3218126438990fa0771ddb555f70be42.pdf, tanggal akses: 3-Jan-2022.
- [58] D. Kurniawan (2008) "Regresi linier," [Online], https://ineddeni.files.wordpress.com/2008/07/regresi_linier.pdf, tanggal akses: 3-Jan-2022.