

# Studi Pengaruh Pengetahuan dan Sikap Terhadap Minat Masyarakat Dalam Penggunaan Sel Surya Sebagai Sumber Energi Baru dan Terbarukan

*A Study of the influence of knowledge and attitudes on people's interest in using solar cells as a new and renewable energy source*

Wahyu Tri Cahyanto<sup>\*1</sup>, Hartono<sup>1</sup>, Abdullah Nur Aziz<sup>1</sup>, Mukhtar Effendi<sup>1</sup>, Sehad<sup>1</sup>, Sukmaji Anom Raharjo<sup>1</sup>, Jamrud Aminuddin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno Utara 61, Grendeng, Purwokerto 53123

Email\*: [wahyu.cahyanto@unsoed.ac.id](mailto:wahyu.cahyanto@unsoed.ac.id)

## Article history

Received : Sept 19, 2020

Revised : Nov 3, 2020

Accepted : Nov 5, 2020

**Abstrak** – Telah dilakukan pengabdian kepada masyarakat berupa pengenalan dan sosialisasi pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) sebagai sumber energi alternatif. Pengenalan dilakukan dengan memberi informasi langsung kepada masyarakat dengan pemasangan panel surya untuk penerangan jalan. Selanjutnya, dilakukan studi terhadap respon masyarakat akan teknologi yang baru saja dikenal. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan metode *Structural Equation Modelling* dan alat analisis *Partial Least Square (SEM-PLS)*. Data yang diperoleh dari responden menunjukkan bahwa teknologi sel surya dapat diterima masyarakat. Hasil survei menunjukkan sebagian besar masyarakat berniat untuk menggunakan piranti sel surya sebagai sumber energi alternatif listrik yang dipasok dari PLN. Analisis lebih jauh menunjukkan bahwa sebesar 77,1% niat ini ditentukan oleh faktor pengetahuan dan sikap. Hasil ini sekaligus membuktikan hipotesis yang diangkat dalam pengamatan ini, yaitu bahwa pengetahuan dan sikap berpengaruh langsung secara signifikan terhadap niat masyarakat untuk menggunakan suatu produk.

**Kata kunci:** sel surya, SEM-PLS, pengetahuan, sikap, niat

**Abstract** – *The community service was provided in the form of the introduction and socialization of the solar power plant as an alternative energy source. It was introduced through the installation of solar panels for public lighting. Public responses to the recently recognized technology were studied. The data obtained were then processed using the structural equation modeling method and Partial Least Square analysis tools (SEM-PLS). The data received from the respondents indicated that the solar cell technology was acceptable to the public. The survey results show that most of the people plan to use solar cell devices as an alternative energy source for electricity from National Electricity Company, PLN. Further analysis shows that 77.1% of this intention is determined by knowledge and attitude factors. These results also support the hypothesis made in this observation that knowledge and attitudes have a significant direct effect on people's intention to use a product.*

**Key words:** solar cells, SEM-PLS, knowledge, attitude, intention

## I. PENDAHULUAN

Matahari merupakan salah satu sumber energi baru dan terbarukan yang cocok digunakan untuk daerah tropis seperti di Indonesia. Selain murah, jenis sumber tenaga ini praktis digunakan dan ramah lingkungan. Tenaga surya ini dapat menjadi pembangkit listrik yang minim dampak buruk termasuk *global warming* bagi bumi [1]. Untuk menghasilkan listrik dari tenaga surya ini dibutuhkan sistem sel surya (*photovoltaic*) yang dirangkai sesuai kebutuhan tenaga, tegangan, dan arus yang ingin dihasilkan. Sejak diperkenalkan pertama kali pada tahun 1887 [2], sel surya telah banyak mengalami perkembangan dan terus diteliti guna memperoleh piranti yang optimal. Pengembangan sel surya yang sampai saat ini terus dilakukan mulai dari

material *dye-sensitized* [3], efisiensi proses kerja sel [4], sampai pada sistem kontrol [5].

Mengingat sifat dari piranti sumber energi matahari masih terus berkembang menuju penyempurnaan efisiensi yang lebih tinggi, maka untuk penggunaan di masyarakat ataupun komersialisasi masih membutuhkan sosialisasi. Karena merupakan hal baru, khususnya bagi warga masyarakat sasaran, maka benturan kepentingan seperti kekhawatiran akan biaya dan kemanfaatan sering terjadi bagi calon konsumen. Dengan mengenalkan lebih awal kepada masyarakat, diharapkan filtrasi teknologi akan berjalan lebih halus. Salah satu kegiatan sosialisasi yang efektif adalah dengan terjun langsung ke masyarakat untuk memperkenalkan hal baru tersebut. Dengan melihat kondisi geografis dan keberlimpahan sinar matahari untuk dapat

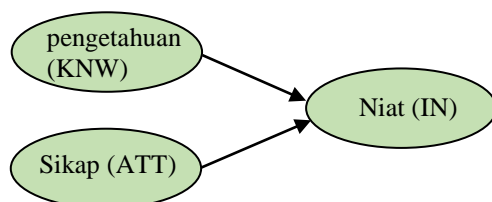
dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), maka sosialisasi dilakukan di dusun Petapean, desa Tlagayasa, kecamatan Bobotsari, kabupaten Purbalingga. Kultur masyarakat terbuka, yang tercermin dari kepala desa, perangkat dan kepala dusun, menjadikan kegiatan sosialisasi ini berpeluang menjadi riset sosial untuk mengamati perilaku masyarakat. Dari sini, penelitian yang akan dipaparkan dalam paper ini dikembangkan untuk melihat lebih jauh minat warga terhadap sel surya.

## II. METODE PELAKSANAAN

Penelitian sosial dilaksanakan dengan melakukan survei secara langsung terhadap warga dusun Petapean yang sebelumnya diperkenalkan jalan dengan menggunakan sel surya. Untuk melihat persepsi warga terhadap PLTS, kami mengadopsi *Theory of Planned Behavior* (TPB), yang menyediakan kerangka kerja untuk mempelajari sikap terhadap perilaku, dengan determinan utama adalah niat untuk berperilaku [6]. Lebih lanjut, penelitian sosial ini menggunakan tiga variabel amatan, yaitu pengetahuan, sikap dan niat. Dengan pemasangan panel surya, kami berharap masyarakat ada pengetahuan dan informasi terkait kinerja maupun efektifitas sel surya sebagai penerang jalan.

### A. Model

Dalam penelitian ini menggunakan *conceptual model* dengan menjadikan variabel amatan niat (*intention*) sebagai variabel terikat, sedangkan pengetahuan (*knowledge*) dan sikap (*attitude*) sebagai variabel bebas. Model ini dapat dinyatakan dalam diagram seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Model konseptual variabel amatan

Dari variabel amatan Gambar 1, selanjutnya dibangun hipotesis dua hipotesis terkait pengaruh pengetahuan dan sikap terhadap niat masyarakat. Hipotesis pertama (H1) menyatakan bahwa pengetahuan berpengaruh positif terhadap niat konsumen untuk menggunakan piranti sel surya, sedangkan hipotesis kedua (H2) yang diusulkan adalah bahwa sikap mempengaruhi niat masyarakat dalam memanfaatkan sel surya.

### B. Analisis data

Analisis kuantitatif yang digunakan dalam mengolah model ini menggunakan metode pemodelan persamaan struktural (*Structural Equation Modelling = SEM*). Teknik SEM ini dapat digunakan untuk menguji semua hipotesis. Kelebihan SEM diantaranya mampu menguji serangkaian hubungan ketergantungan secara simultan [7]. Selain itu, teknik SEM dipilih karena dapat digunakan untuk analisis hubungan antar variabel yang kompleks, variabel konsep (*unobservable*), dan untuk menguji model *fitness* secara keseluruhan [8]. Adapun alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Partial Least Square (PLS)*, yaitu pendekatan alternatif yang bertujuan untuk menguji

hubungan prediktif antar konstruksi dari pendekatan SEM berbasis kovarian menjadi berbasis varian [7]. Keunggulan PLS-SEM ini antara lain dapat digunakan pada sampel kecil dengan ketercapaian tingkat statistik yang tinggi.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data survei diambil dari 45 responden yang diambil secara *purposive sampling* terhadap warga masyarakat di desa binaan. Hal ini sudah memenuhi kriteria Hair dkk [7] bahwa penentuan besaran sample adalah lima kali dari jumlah indikator. Responden hampir semuanya berusia dewasa, yaitu berusia 18-60 tahun dengan jenis kelamin laki-laki dan perempuan hampir seimbang, yaitu 53% dan 47%. Mayoritas responden berlatar belakang pendidikan Sekolah Dasar dan Sekolah Menengah serta bekerja sebagai petani dan bekerja di rumah. Sampai saat dilakukan survei, belum ada responden yang pernah menggunakan sel surya untuk memenuhi kebutuhan energi. Survei ini menggunakan lima poin skala likert, dengan nilai 1 untuk jawaban sangat tidak setuju dan skor 5 untuk jawaban sangat setuju. Jawaban dari responden selanjutnya diolah untuk menguji hipotesis. Dua hipotesis yang kami ajukan adalah terkait dengan pengaruh pengetahuan dan sikap terhadap minat masyarakat terhadap penggunaan teknologi sel surya.

### A. Outer model

Pengujian dilakukan dengan evaluasi *outer model* (model pengukuran) dan evaluasi *inner model* (model struktural). Model pengukuran dilakukan untuk menguji reliabilitas dan validitas data. Uji reliabilitas diukur dengan *Cronbach's alpha* dan *composite reliability (CR)* dari indikator variabel. Data dikatakan reliabel jika memiliki nilai *Cronbach's alpha* lebih besar dari 0,60 dan *composite reliability* lebih besar dari 0,70 [9]. Sedangkan validitas konvergen data diukur dari nilai *Average Variance Extracted (AVE)*. Suatu variabel dapat diterima, apabila nilai AVE diatas 0,5 [10]. Adapun hasil analisis data yang kami peroleh tampak seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Reliabilitas dan Validitas\*

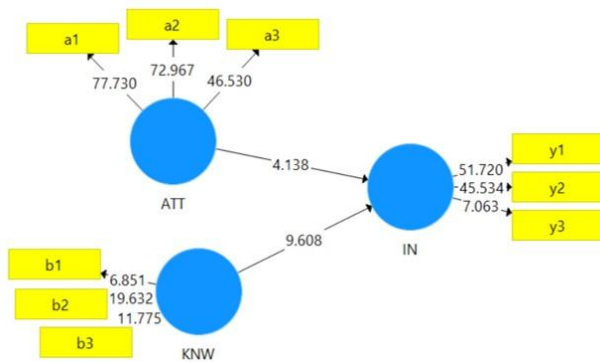
Variabel	<i>Cronbach's alpha</i>	CR	AVE
Pengetahuan (KNW)	0,708	0,834	0,629
Sikap (ATT)	0,939	0,961	0,892
Niat (IN)	0,834	0,899	0,751

\*Sumber: pengolahan data dengan PLS

Tabel 1 menunjukkan bahwa data telah memenuhi realibilitas yang validitas konvergen baik. Untuk validitas diskriminan, diuji dari perhitungan akar AVE dan korelasi variabel laten. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa akar AVE lebih besar dibanding korelasi antara konstruk. Dengan demikian, dari nilai laten *variabel correlation* dan *cross loading* terdapat validitas diskriminan yang baik.

### B. Inner model

Selanjutnya, dari model pengukuran yang dihasilkan menunjukkan bahwa data sangat memenuhi kriteria reabilitas dan validitas, maka dapat dilakukan evaluasi terhadap model struktural (*inner model*). Model struktural dari hasil olah data ini dapat ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Model struktural data olahan dari SEM-PLS

Evaluasi model struktural dilakukan untuk mengetahui uji signifikansi dan tingkat ketepatan (*goodness of fit*) dari suatu model. Tingkat ketepatan hipotesis dalam SEM-PLS ini dinyatakan dengan nilai *R-Square*. Tiga kriteria yang dipasangkan untuk *R-Square* dengan nilai 0,75, 0,50, dan 0,25 berturut-turut menunjukkan model bahwa model itu kuat, sedang, atau lemah [11]. Dari hasil pengolahan data ini diperoleh nilai *R-Square* untuk variabel niat (*IN*) sebesar 0,771. Hal ini berarti bahwa sebesar 77,1% variabel niat (*IN*) dipengaruhi oleh variabel-variabel yang kami susun dalam hipotesis, yaitu pengetahuan (*KNW*) dan sikap (*ATT*). Adapun sisanya, yaitu sebesar 22,9% variabel niat (*IN*) dipengaruhi oleh faktor lain diluar variabel model yang kami susun.

C. Analisis jalur (*path coefficient*)

Untuk menentukan analisis jalur dari pengaruh variabel pengetahuan dan sikap terhadap minat masyarakat dilakukan pengujian hipotesis dengan metode *bootstrapping* dari analisis SEM-PLS. Hasil uji ini digunakan untuk melihat pengaruh langsung maupun pengaruh tidak langsung dari hubungan antar variabel. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *p* (*p-values*) seperti tampak pada Tabel 2. Keterkaitan antar variabel dikatakan ada pengaruh langsung jika *p-value* < 0,05 dan tidak terdapat pengaruh langsung apabila *p-value* > 0,05.

Tabel 2 Path Coefficients\*

Keterkaitan variabel	Original sample estimate (O)	T-statistic ( O/STDEV )	p-values
KNW → IN	0,691	9,608	0,000
ATT → IN	0,429	4,138	0,000

\*Sumber: Hasil olah data SEM-PLS

Dari nilai *p-value* pada Tabel 2, dapat dikatakan bahwa hipotesis pertama (H1) terdukung, yaitu adanya pengaruh langsung terkait dengan pengetahuan masyarakat terhadap niat untuk menggunakan sel surya. Dukungan ini ditunjukkan nilai angka *T-statistic* yang lebih dari 1.96. Adapun pengaruh langsung ini bersifat positif dan signifikan, yang nampak pada nilai *O* positif dan nilai *p-value* sebesar nol. Pengetahuan dapat didefinisikan sebagai hasil yang diperoleh dari kegiatan penginderaan terhadap suatu objek. Menurut Notoatmodjo (2012), *to know* (tahu) merupakan salah satu dari tingkatan pengetahuan [12]. Hasil ini sesuai dengan pekerjaan Bhakar dkk. [13] serta Thongnopakun dkk. [14], yang melaporkan bahwa

pengetahuan berpengaruh terhadap kecenderungan niat konsumen.

Selanjutnya, hipotesis kedua (H2) terkait pengaruh sikap terhadap niat konsumen menunjukkan adanya dukungan dengan nilai signifikansi *p-value* 0,000 dan nilai koefisien 0,429. Hubungan antara sikap (*ATT*) dan niat (*IN*) menunjukkan bahwa attitude berpengaruh positif pada niat konsumen menggunakan sel surya. Dalam menggunakan sel surya merupakan evaluasi bahwa menggunakan sel surya merupakan suatu tindakan yang tepat (bermanfaat) atau tidak. Hasil penelitian ini sesuai dengan Tarkiainen and Sundvist, 2005 [15] dan Ajzen, 1991 [6], yang melaporkan bahwa attitude merupakan penentu utama terhadap kecenderungan niat konsumen dalam menggunakan suatu produk.

Sebagai tambahan, hasil survei menunjukkan bahwa sekitar 60% responden tertarik dan berniat menggunakan sel surya untuk kebutuhan sumber energi. Jika dikaitkan dengan analisis diatas, yang menyatakan bahwa niat tersebut terkait dengan pengetahuan masyarakat, maka salah satu langkah efektif untuk promosi penggunaan sumber energi matahari adalah dengan melakukan sosialisasi intensif. Sosialisasi dapat lebih diarahkan pada kemungkinan aplikasi sel surya pada berbagai keperluan. Untuk daerah yang sulit dijangkau listrik, maka sel surya ini bisa menjadi alternatif untuk peternak dalam menetas telur, atau juga bagi petani untuk mengangkat air di area sawah yang kesulitan air di musim kemarau. Selain itu, promosi pengembangan teknologi sel surya dari sisi sensor dan teknik kontrol juga dapat dilakukan. Hal ini dikarenakan cara kerja panel surya sendiri berupa konversi dari energi radiasi matahari menjadi energi listrik DC.

Pengetahuan masyarakat akan teknik kontrol dalam penyimpanan muatan listrik dapat menjadi sasaran kampanye penggunaan tenaga matahari. *Controller* arus dalam hal ini digunakan untuk mengendalikan arus yang dihasilkan oleh sel surya sebelum masuk ke baterai/aki. Hal ini dimaksudkan agar baterai/aki tidak kelebihan muatan sehingga dapat memperpanjang usia pamaakaiannya. Panel surya hanya menghasilkan arus listrik ketika terpapar radiasi matahari. Namun demikian, muatan listrik harus disimpan agar dapat digunakan saat tidak terpapar sinar matahari. Proses pengisian baterai, aki, atau media penyimpan muatan pada umumnya harus dihentikan manakala sudah terisi penuh. *Controller* arus berfungsi untuk menurunkan tegangan dan sekaligus mengendalikan pengisian arus pada accu, sehingga tidak akan terjadi *over charger*.

IV. KESIMPULAN

Sebagai penutup, diberikan uraian singkat mengenai hasil pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan. Telah diperkenalkan panas matahari sebagai sumber energi baru dan terbarukan kepada masyarakat. Pengetahuan diberikan melalui pemasangan panel surya sebagai penerangan di jalan raya. Respon masyarakat selanjutnya diamati terkait dengan niat masyarakat untuk menggunakan PLTS melalui survei langsung. Hasil survei dianalisis menggunakan metode SEM-PLS. Tercatat lebih dari 50% responden berniat menggunakan panel surya. Hitungan statistik menunjukkan 77,1% niat tersebut dipengaruhi oleh faktor pengetahuan dan sikap. Hal ini membuktikan hipotesis bahwa variabel pengetahuan dan sikap memberikan pengaruh langsung dan

signifikan terhadap niat masyarakat untuk menggunakan sel surya. Untuk meningkatkan jumlah masyarakat yang berminat menggunakan sel surya dapat dilakukan dengan melakukan sosialisasi intensif mengenai perluasan aplikasi sel surya dan peningkatan teknologi dalam piranti PLTS.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulisan paper ini sebagian didanai oleh BLU Universitas Jenderal Soedirman melalui program hibah pengabdian kepada masyarakat skim "Desa Binaan" tahun 2020. WTC mengucapkan terima kasih kepada Kepala Dusun Petapean, desa Tlagayasa, Bobotsari, Purbalingga yang telah membantu distribusi survei.

#### PUSTAKA

- [1] S. D. Ammurabi, *Pengembangan Energi Matahari: Kaya Potensi Miskin Dukungan*, 2020. Terdapat pada website: <https://www.alinea.id/bisnis/>, diakses: 30 Agustus 2020.
- [2] P. Gevorkian, *Sustainable energy systems engineering: the complete green building design resource*, McGraw Hill Professional, 2007.
- [3] D. Wang, W. Wei, and Y. H. Hu, Highly Efficient Dye-Sensitized Solar Cells with Compositing Food Dyes, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, vol. 59, no. 22, 2020, pp. 10457–10463.
- [4] S. Hong, B. Zhang, C. Dang, and E. Hihara, Development of two-phase flow microchannel heat sink applied to solar-tracking high-concentration photovoltaic thermal hybrid system, *Energy*, vol. 212, 2020, 118739 (13pp).
- [5] S. Jung, Development and Verification of Hybrid Power Controller Using Indoor HIL Test for the Solar UAV, *energies*, vol. 13, 2020, 2110 (11pp).
- [6] I. Ajzen, The theory of planned behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 50, issue 2, 1991, pp. 179–211.
- [7] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, R. E. Anderson, and R. L. Tatham, *Multivariate Data Analysis 6<sup>th</sup> ed.*, Pearson, 2006.
- [8] Gudono, *Analisis Data Multivariat*, BPFE, 2014.
- [9] W. W. Chin, J. Dibbern, An Introduction to a Permutation Based Procedure for Multi-Group PLS Analysis: Results of Tests of Differences on Simulated Data and a Cross Cultural Analysis of the Sourcing of Information System Services Between Germany and the USA, In: V. E. Vinzi, W. Chin, J. Henseler, H. Wang (eds) *Handbook of Partial Least Squares. Springer Handbooks of Computational Statistics*, Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 171–193.
- [10] J. F. Hair, M. Sarstedt, T. M. Pieper, and C. M. Ringle, The Use of Partial Least Squares Structural Equation Modeling in Strategic Management Research: A Review of Past Practices and Recommendations for Future Applications, *Long Range Planning*, vol. 45, issues 5–6, 2012, pp. 320–340.
- [11] J. F. Hair, C. M. Ringle, dan M. Sarstedt, PLS-SEM: Indeed a silver bullet, *The Journal of Marketing Theory and Practice*, vol. 19, no. 2, 2011, pp. 139–152.
- [12] S. Notoatmodjo, *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*, Penerbit Rineka Cipta, 2012.
- [13] S. Bhakar, S. Bhakar, and A. Dubey, Analysis of the Factors Affecting Customers' Purchase Intention: The Mediating Role of Customer Knowledge and Perceived Value, *Advances in Social Sciences Research Journal*, vol. 2, no. 1, 2015, pp. 87–101.
- [14] S. Thongnopakun, T. Pumpaibool, and R. Somrongthong, The effects of an educational program on knowledge, attitudes and intentions regarding condom and emergency contraceptive pill use among Thai female university students, *Journal of Health Research*, vol. 32, no. 4, 2018, pp. 270–278.
- [15] A. Tarkiainen and S. Sundqvist, Subjective Norms, Attitudes and Intentions of Finnish Consumers in Buying Organic Food, *British Food Journal*, vol. 107, 2005, pp. 808–822.