

**Proposal
DESERTASI S3**



POWER SMART DISTRIBUTION SYSTEM

MAHASISWA :
INDRIANTO(99220704)

**PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS GUNADARMA
July 2021**

ABSTRAK

Perkembangan penduduk yang demikian pesat menyebabkan kebutuhan energi yang demikian tinggi dikalangan masyarakat. Terutama enegilistrik diindonesia. Penggunaan energi listrik harus di support oleh teknologi yang baik dalam penyediaan sampai dengan distribusi listrik. Pembuatan management energi bedasarkan data yang masuk dari pelanggan sangat dibutuhkan. Karena dengan pencatatan energi dapat dihemat pembiayaan dalam penggunaan energinya.

Penggunaan metode LVQ dalam penelitian ini untuk mengklasifikasi data pelanggan yang masuk kedalam server. Lalu hasil yang di dapat diolah dengan menggunakan perceptron untuk menyeleksi dari penggunaan energi yang dibutuhkan.

Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah diharapkan ditemukannya suatu Pengembangan metode yhang dapat diimplementasikan dalam dunia kelistrikan

Kata kunci: Management Energi, LVQ, Perceptron

DAFTAR ISI

ABSTRAK	1
DAFTAR ISI	2
BAB I	3
PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Peneltian	4
1.4.Kontribusi penelitian	4
BAB II	5
TELAAH PUSTAKA	5
Tinjauan Pustaka	5
BAB III	17
METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1.Road Map Penelitian	17
3.2.Usulan Metode Penelitian	18
3.2.1.Metode LVQ	18
3.2.2. Algoritma Perceptron	21
3.3. Konsep Usulan Penelitian	22
3.3.1. Gap Penelitian	22
3.3.2.Konsep Penelitian Yang diusulkan	24
3.3.3. Keterbaruan Yang diusulkan	24
3.4. Jadwal usulan	25
3.5. Tempat Penelitian	25
DAFTAR PUSTAKA	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan penduduk yang demikian pesat menyebabkan kebutuhan hidup harus segera terpenuhi. Kebutuhan hidup yang dimaksud dapat berupa pangan, pertanian energi dan lain sebagainya (Hambar Sari & Inggit, 2016). Pertumbuhan penduduk yang besar akan berpengaruh pada pangan, pertanian, energi dan lainnya (Putra et al., 2013). Saat ini pertumbuhan penduduk di dunia sudah demikian besar diperkirakan di tahun 2050 pertumbuhan penduduk akan meningkat sebagai contoh Afrika 40%, Asia 47,5% dan Eropa 73,4% (Bocquier, 2005). Pertumbuhan penduduk yang besar maka dibutuhkan pangan, sandang dan energi yang besar (Astuti et al., 2017). Pertumbuhan penduduk yang besar tanpa diimbangi dengan teknologi maka hal tersebut menyebabkan ketidak seimbangan dalam berkehidupan bermasyarakat dan dapat mempengaruhi interaksi dan komunikasi manusia (Marpaung, 2018).

Pertumbuhan penggunaan energi biasanya sering dengan pertumbuhan penduduk semakin banyak jumlah penduduk maka semakin banyak energi yang dibutuhkan (Dartanto, 2005). Penggunaan energi yang besar tidak terlepas dari peranan teknologi didalamnya, Apalagi dalam era digitalisasi (Sagala, 2000). Digitalisasi teknologi energi sangat dibutuhkan untuk memberikan kemudahan (Lee & Lai, 2016). Penggunaan smart energy sudah saatnya terutama di Indonesia. Penggunaan smart energi dibutuhkan untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam mengukur penggunaan energi yang telah terpakai (Lund et al., 2017).

Masih kurangnya teknologi yang dipakai oleh PT. PLN persero dalam melakukan pencatatan, pemantauan dan penggunaan energi listrik menyebabkan banyaknya protes yang dilakukan oleh masyarakat. Salah satu contoh yang baru ini diprotes oleh masyarakat adalah masalah catat meter. Banyaknya catat meter analog yang dimiliki oleh PT. PLN menyebabkan petugas harus mendatangi rumah-rumah untuk melakukan pencatatan energi yang digunakan oleh masyarakat. Seharusnya harus ada hal yang melakukan pencatatan secara digital dan mengirimkannya pada pusat komputer dan data tersebut bisa langsung diolah oleh komputer. Begitu juga dengan penggunaan sumber energi yang digunakan oleh PT. PLN seharusnya memiliki data pelanggan berapakah penggunaan energi yang digunakan masyarakat sehari-hari. Apakah masyarakat yang menggunakan energi setiap harinya berapa apakah sama dengan penggunaannya atau tidak. Sehingga daya yang dikeluarkan oleh PT. PLN akan sesuai dengan energi yang digunakan oleh masyarakat. Untuk saat ini PT. PLN belum memiliki hal tersebut seharusnya bidang komputer dapat menyelesaikan permasalahan ini. Untuk itu Smart Energi System dapat melakukan semua ini dengan menggunakan PIDS.

Pada jaman smart cities saat ini smart energi merupakan bagian dari hal ini. Ketika berbicara tentang smart cities maka yang dibicarakan adalah Menghubungkan infrastruktur sumber daya manusia, media sosial dan ICT untuk mengatasi masalah publik, mencapai pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan kualitas hidup warganya(Lund et al., 2017). Untuk itu konsep dari smart cities salah satunya adalah smart energi. Smart energi sangat hemat energi dan hemat sumber daya, dan semakin didukung oleh sumber energi terbarukan. Hal ini bergantung pada sistem sumber daya yang terintegrasi dan kuat, serta pendekatan yang mendalam dan inovatif untuk perencanaan strategis(Mathiesen et al., 2015). Penerapan informasi, komunikasi dan teknologi umumnya merupakan sarana untuk memenuhi tujuan ini. Smart Energy , sebagai inti dari konsep Smart City, menyediakan penggunaannya lingkungan yang dapat diliat, terjangkau, ramah, dan menarik yang mendukung kebutuhan dan kepentingan penggunaannya dan didasarkan pada ekonomi yang berkelanjutan(Palensky & Dietrich, 2011). Peranan ICT yang demikian yang besar dalam penyediaan smart energy yang dapat membantu masyarakat dan terutama PT.PLN yang pada akhirnya mendorong penulis untuk membuat disertasi ini.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana menerapkan teknologi ICT pada suatu PIDS sehingga dapat dilakukan efesiensi penggunaan energi

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk Menghasilkan PIDS yang memiliki Algoritma LVQ+Perceptron.

1.4.Kontribusi penelitian

1. Bidang Teknologi Informasi adalah membuat aplikasi berupa Power Smart Ditribustion System
2. Dari Sisi Keilmuan adalah penelitian ini memberikan kontribusi metode dan algoritma.
3. Dari hasil yang usulkan diharapkan akan memberikan bisa terlihat hasil penggunaan energi, Kebijakan Energi, Pemilahan data terpakainya energi, kebijakan Pemakaian sumber energi, Tata letak sumber energi, Tidak asal dalam pembangunan sumber energi dan efesiensi penggunaan energi.

BAB II

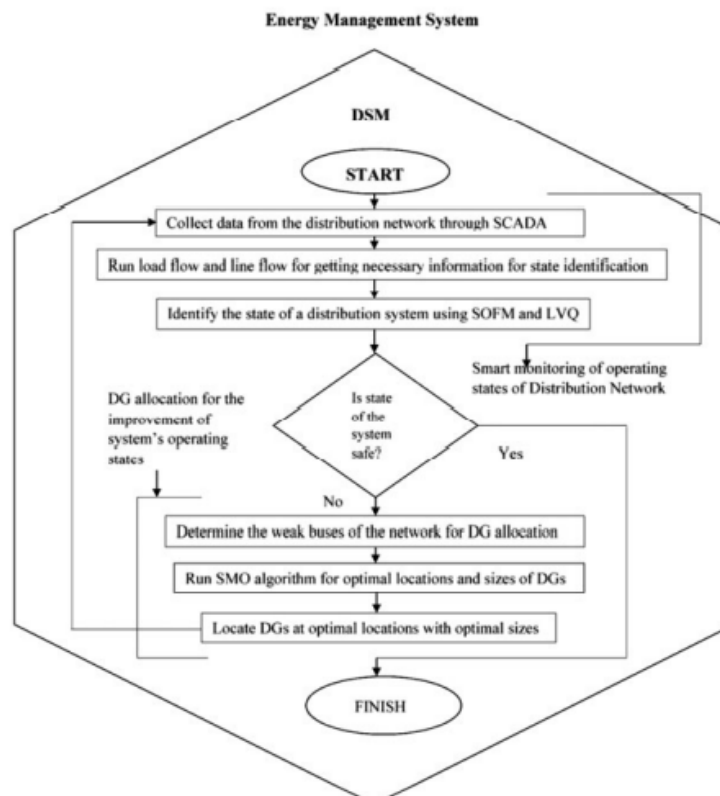
TELAAH PUSTAKA

Tinjauan Pustaka

Judul	Spider monkey optimization technique–based allocation of distributed generation for demand side management(Deb, 2019)
Jurnal	Int Trans Electr Energ Syst.
Volume & Halaman	1-17
Tahun	2019
Penulis	Gagari Deb Kabir Chakraborty Sumita Deb

Jurnal ini membahas Penelitian terbaru menunjukkan bahwa jaringan listrik di masa depan akan menyaksikan peningkatan besar dalam pembangkitan terdistribusi berbasis energi terbarukan (DG). Dampak dari tindakan DG dan Distribution Management System (DMS) dapat langsung dan mudah diimplementasikan dalam jaringan distribusi untuk perbaikan negara keamanan tegangannya. Pada tahap pertama makalah ini, status keamanan tegangan dari jaringan distribusi diidentifikasi menggunakan gabungan peta fitur self-organizing Kohonen (SOFM) dan algoritma learning vector quantization (LVQ). Dua indikator yaitu voltage stability index (VSI) dan Distribution System Stability Indicator (DSSI) digunakan dalam makalah ini untuk verifikasi hasil klasifikasi. Untuk memastikan keamanan tegangan, sangat penting untuk meningkatkan profil tegangan sistem. Pada fase berikutnya, algoritma genetik (GA) dan teknik spider monkey optimization (SMO) telah diterapkan untuk menemukan lokasi dan ukuran optimal DG untuk peningkatan status keamanan tegangan dari sistem distribusi yang dikonfigurasi ulang. Alokasi DG yang akurat dapat membantu manajemen sisi permintaan (DSM) untuk memberikan pelayanan yang lebih baik kepada konsumen secara real time dalam skenario smart grid. Metodologi ini telah diuji coba pada bus IEEE 33, bus IEEE 69, dan sistem distribusi radial praktis bus 85 India. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metodologi yang diusulkan dapat dengan sukses dan tepat mengidentifikasi negara-negara keamanan tegangan sistem daya oleh gabungan algoritma SOFM dan LVQ, dan pemanfaatan jumlah DG yang sesuai di lokasi terbaik seperti yang diperoleh dari algoritma SMO dapat meningkatkan keadaan operasi jaringan distribusi dalam hal keamanan tegangan

Metode penelitian,



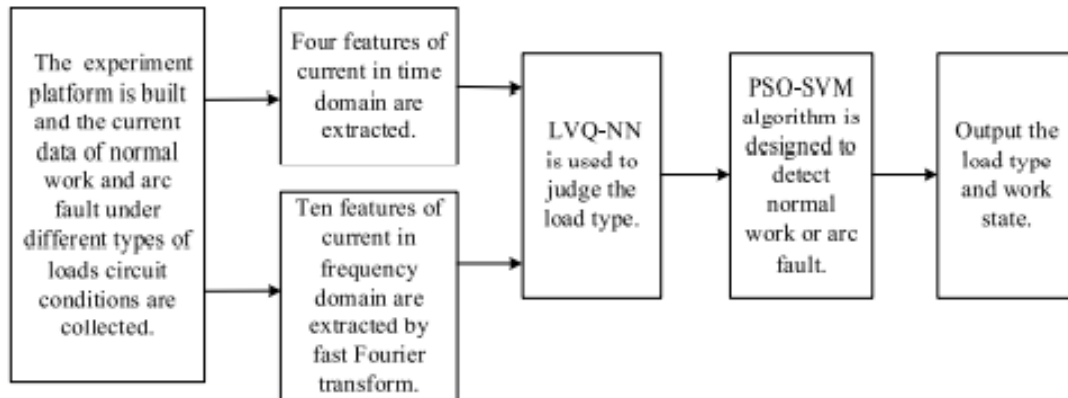
Gambar 1. Metode Spider Mongky

Judul	Series Arc Fault Detection of Indoor Power Distribution System Based on LVQ-NN and PSO-SVM(Qu et al., 2019)
Jurnal	<i>IEEE</i>
Volume & Halaman	Vol. 7, 184020–184028
Tahun	2019
Penulis	Na Qu Jiankai Zuo, Jiatong Chen, Zhongzhi Li

Jurnal ini membahas Ketika kesalahan busur seri terjadi dalam sistem distribusi daya dalam ruangan, nilai sirkuit saat ini sering kurang dari ambang batas pemutus arus, tetapi suhu pembakaran busur bisa setinggi ribuan derajat, yang dapat menyebabkan kebakaran listrik. Platform eksperimental kesalahan busur digunakan untuk mengumpulkan data sirkuit saat ini dari pekerjaan normal dan kesalahan busur. Lima jenis beban yang biasa digunakan dalam sistem distribusi dalam ruangan, seperti resistif dan induktif dalam beban seri, beban resistif, beban motor seri, beban daya switching dan beban arus eddy, dipilih. Makalah ini menggunakan empat fitur domain waktu saat ini, yaitu rata-rata saat ini, perbedaan tiang saat ini, perbedaan rata-rata saat ini dan varians saat ini. Sepuluh fitur domain frekuensi saat ini diekstrak oleh Fast Fourier Transform (FFT). Jaringan saraf kuantisasi vektor pembelajaran

(LVQ-NN) dirancang untuk menilai jenis beban. Mesin vektor pendukung yang dioptimalkan oleh pengoptimalan kawanan partikel (PSO-SVM) dirancang untuk mendeteksi kesalahan busur. Hasil simulasi menunjukkan efektivitas metode yang diusulkan.

Metode penelitian,

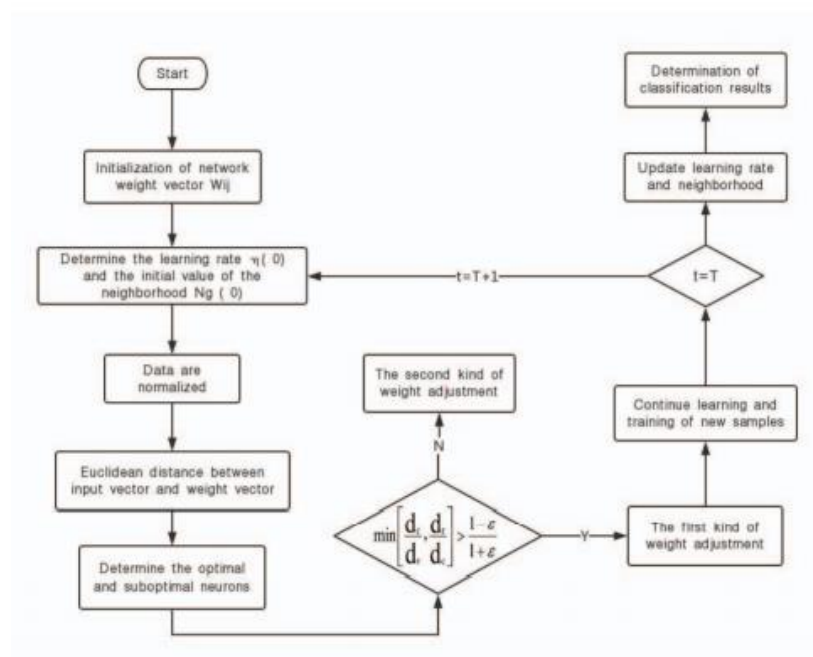


Gambar 2. Metode Arc Falt

Judul	Research on Risk Indicator System of Smart Distribution Grid Based on LVQ Neural Network(Ji et al., 2019)
Jurnal	IEEE
Volume & Halaman	19/3070
Tahun	2019
Penulis	Xu Ji, D. Bai, J. Xu, S. Liu, and S. Shan

Jurnal ini membahas Makalah ini menganalisis fungsi penyembuhan diri dari jaringan distribusi cerdas , dan mempertimbangkan dampak akses DGenergy dan bencana alam pada jaringan distribusi yang cerdas. Melalui analisis beberapa metode prediksi risiko umum, dan dalam kombinasi dengan situasi praktis indikator prediksi risiko, jaringan saraf LVQ dipilih sebagai metode analisis dasar prediksi indikator risiko kertas inthis, dan analisis inti makalah ini diwujudkan dengan meningkatkan jaringan saraf LVQ. Menurut permintaan prediksi indikator risiko aktual, sistem indikator risiko jaringan distribusi cerdas ditetapkan, dan metode makalah ini diverifikasi dan dianalisis dengan contoh aktual. Dengan membandingkan dengan jaringan saraf BP, jaringan saraf LVQ yang ditingkatkan terbukti lebih menguntungkan daripada jaringan saraf BP.

Metode penelitian,



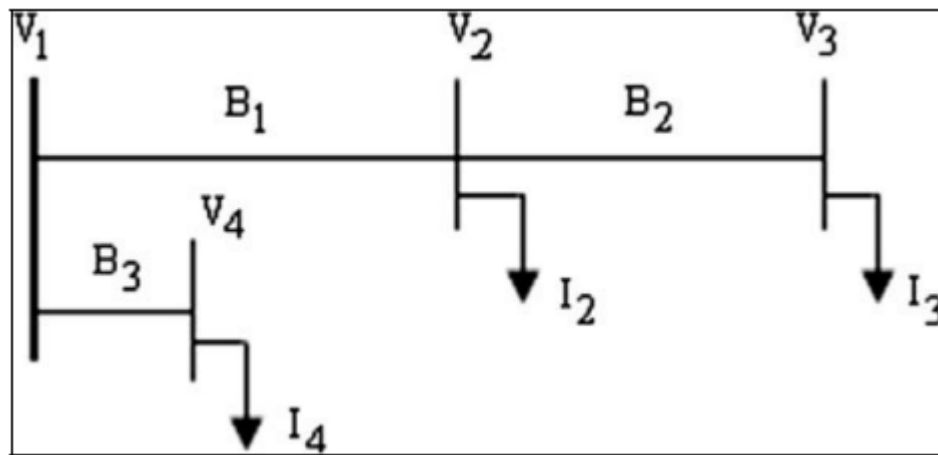
Gambar 3. Metode Spider Mongky

Judul	Enhancement of Voltage and Loss Reduction in Radial Distribution System with Distributed Generation(Beena & Jayaraju, 2018)
Jurnal	<i>Int. Conf. Intell. Comput. Instrum. Control Technol. ICICICT 2017</i>
Volume & Halaman	vol. 2018 628–634
Tahun	2018
Penulis	Dr. Jayaraju. M

Jurnal ini membahas Konsep smart grid telah mengambil inisiatif besar dalam sistem distribusi di masa depan. Generasi terdistribusi (DG) memiliki peran penting dalam konteks sebagai sumber daya yang dapat diandalkan untuk memenuhi permintaan beban yang meningkat. Dengan integrasi unit DG yang sangat mengubah struktur dan pengoperasian sistem distribusi. Alokasi unit DG yang tepat dalam sistem distribusi sangat penting untuk memastikan kualitas daya yang diberikan kepada pengguna akhir . Makalah ini mengatasi alokasi DG dan masalah ukuran dalam sistem distribusi radial di mana unit DG diperlakukan sebagai beban negatif (bus PQ) . Lokasi dan ukuran DG ditemukan dengan mengidentifikasi bus kandidat berdasarkan faktor sensitivitas kerugian dan pencarian langsung Metode. Peringkat unit DG PF persatuan yang berbeda, cocok dengan sumber energi terbarukan seperti solar dan fuel cell diuji pada sistem distribusi radial 15 bus menggunakan pemrograman MATLAB di lokasi yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan alokasi DG

yang tepat membantu meningkatkan profil tegangan dan mengurangi hilangnya daya nyata dalam jaringan. Metode yang diusulkan juga diuji pada sistem anIEEE33bus.

Metode penelitian,



$$\begin{bmatrix} B1 \\ B2 \\ B3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I2 \\ I3 \\ I4 \end{bmatrix} \quad [IB] = [BIBC][I]$$

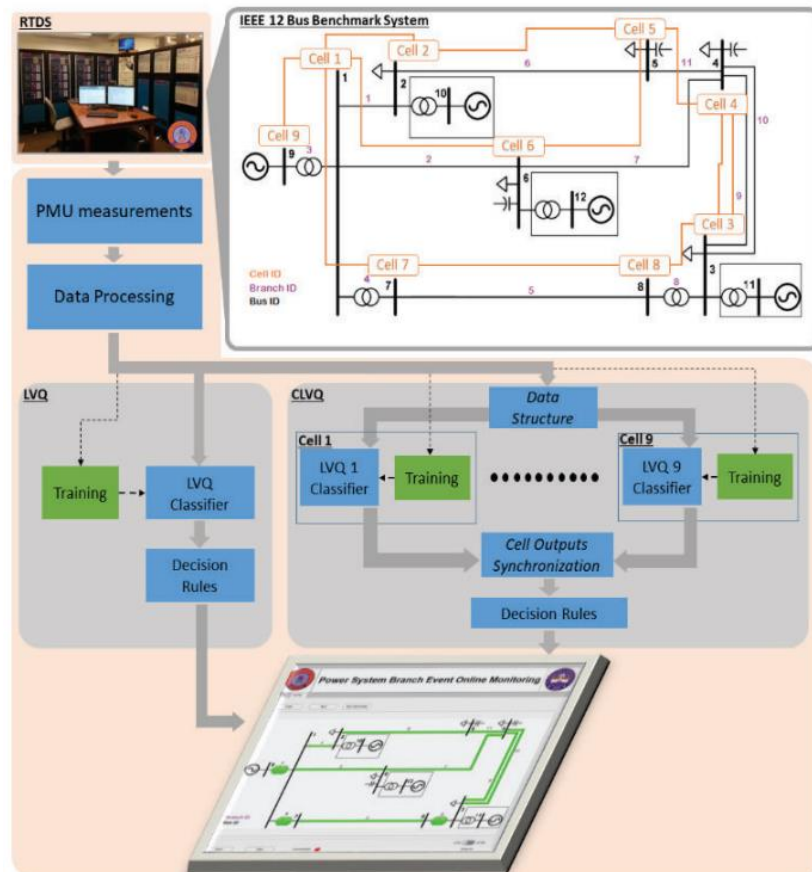
Gambar 4. Metode Loss Reduction

Judul	LVQ Neural Network for Online Identification of Power System Network Branch Events(Madurasinghe et al., 2020)
Jurnal	IEEE Power Energy
Volume & Halaman	vol. 2020. 1–7,
Tahun	2020
Penulis	Dulip Madurasinghe1, Ganesh K. Venayagamoorthy

Jurnal ini membahas Jaringan transmisi adalah tulang punggung sistem daya. Identifikasi peristiwa cabang jaringan sistem daya cepat diperlukan untuk menjaga keamanan sistem daya. Unit pengukuran phasor (PMUs) menyediakan tegangan yang disinkronkan dan pengukuran phasor saat ini ke konsentrator data phasor terpusat (PDC). Dengan demikian, pengukuran PMU dapat digunakan untuk identifikasi peristiwa cabang online. Pendekatan yang cepat dan efisien diperlukan untuk meringankan beban komputasi. Algoritma jaringan saraf learning vector quantization (LVQ) disajikan dalam makalah ini sebagai solusi untuk mengidentifikasi peristiwa cabang. Sistem daya sangat terdistribusi.

Dengan demikian, jaringan komputasi seluler (CCN) digunakan untuk mendistribusikan satu beban komputasi LVQ yang besar. Sistem daya benchmark IEEE 12-bus digunakan untuk mengilustrasikan pendekatan CCN-LVQ. Sistem daya disimulasikan pada simulator digital realtime. Pendekatan CCN-LVQ terbukti cepat, efisien, dan akurat secara komparatif untuk identifikasi peristiwa cabang jaringan transmisi.

Metode penelitian,

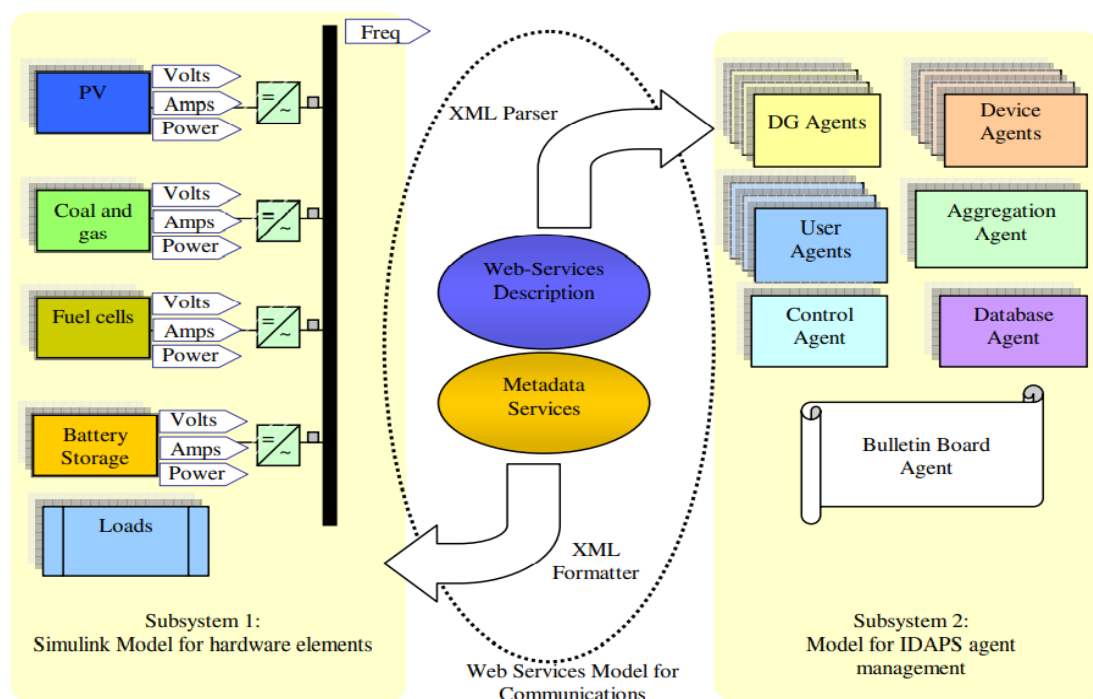


Gambar 5. Metode LVQ

Judul	Intelligent Distributed Autonomous Power Systems (IDAPS) (Idaps et al., 2007)
Jurnal	IEEE
Volume & Halaman	1-4244-1298-6, 1-8
Tahun	2007
Penulis	Saifur Rahman, Manisa Pipattanasomporn, and Yonael Teklu

Jurnal ini membahas Sistem tenaga listrik adalah infrastruktur yang memungkinkan yang mendukung pengoperasian infrastruktur penting lainnya dan dengan demikian kesejahteraan ekonomi suatu bangsa. Oleh karena itu, sangat penting untuk merancang ketahanan dan konfigurasi ulang otonom dalam jaringan listrik untuk menjaga terhadap bencana buatan manusia dan alam. Salah satu cara untuk memastikan karakteristik penyembuhan diri seperti itu dalam sistem daya listrik adalah dengan merancang untuk subset kecil dan otonom dari grid yang lebih besar. Makalah ini menyajikan konsep microgrid khusus yang disebut Intelligent Distributed Autonomous Power System (IDAPS). Microgrid IDAPS bertujuan untuk mengelola sumber daya energi terdistribusi milik pelanggan secara cerdas sehingga aset-aset ini dapat dibagikan dalam jaringan otonom baik selama operasi normal maupun pemadaman. Konsep yang diusulkan diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan selama kondisi darurat, serta menciptakan pasar baru untuk transaksi listrik di kalangan pelanggan.

Metode penelitian,

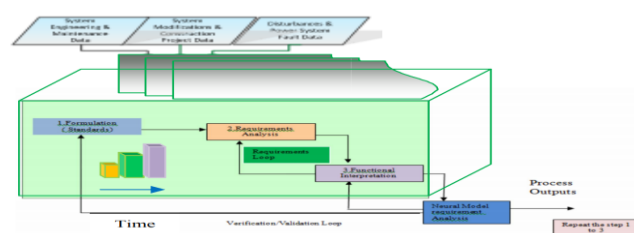


Gambar 6. Metode IDAPS

Judul	Smart Grid Management & Visualization(Tang, 2011)
Jurnal	IEEE
Volume & Halaman	978-1-4577-1591-4
Tahun	2011
Penulis	Grace Q. Tang

Jurnal ini membahas Makalah ini menghadirkan inovasi Smart Power Management System pada Smart Grid. Laporan ini terdiri dari 5 bagian utama: pemodelan sistem daya pintar; pemantauan sistem daya real time; pengumpulan dan manajemen database rekayasa sistem; pemeriksaan dan pemeliharaan kondisi grid; analisis kesalahan sistem daya jaringan pintar. Smart Power Management System memungkinkan manajemen dan visualisasi grid menjadi sangat efektif karena menggabungkan data pemantauan real time dan data teknik bersejarah ke dalam sistem terintegrasi, menganalisis skenario berdasarkan berbagai modul dan memungkinkan untuk mengumpulkan, memantau, dan mengontrol data real time dengan akurasi. Pemodelan Smart Power Management System didasarkan pada berbagai faktor sesuai dengan kebijakan regulasi, persyaratan manajemen grid, dan aturan operasi. Berbagai modul skenario Smart Power Management System dapat dikembangkan dan dimodifikasi berdasarkan spesifikasi klien untuk kondisi grid dan kebutuhan operasinya. Neural Networks menambahkan rasa pemodelan cerdas yang menarik ke sistem terintegrasi ini, yang menyediakan solusi yang paling tepat untuk memecahkan masalah penting dalam rekayasa sistem daya, desain sistem, operasi grid, pemeliharaan dan manajemen. Fungsi cerdas Smart Power Management System juga dapat dimodifikasi melalui saluran nirkabel ke ponsel atau perangkat seluler lainnya untuk staf pemeliharaan. Sinyal waktu nyata dari indikasi sistem abnormal dapat dikirim ke pemeliharaan lapangan dan operasi grid sesuai diperlukan. Tak perlu dikatakan, Smart Power Management System memungkinkan bahwa semua fungsi yang diinginkan dapat diintegrasikan sehingga mendukung kontrol otomatisasi lengkap untuk gardu sistem daya tanpa awak di masa depan, untuk memantau informasi sistem real time, untuk memperbarui data sistem real time, untuk mengidentifikasi titik kelemahan grid, untuk membantu pemeliharaan lapangan menjaga fasilitas sistem daya dalam kondisi kerja yang baik , untuk melakukan analisis kesalahan sistem daya dan pelatihan operator, untuk secara efektif mendukung pemeliharaan lapangan, pemecahan masalah dan perbaikan sistem dan untuk memberikan kontinjensi darurat untuk pemeliharaan sistem daya, operasi, pusat kontrol untuk manajemen dan visualisasi jaringan pintar.

Metode penelitian,



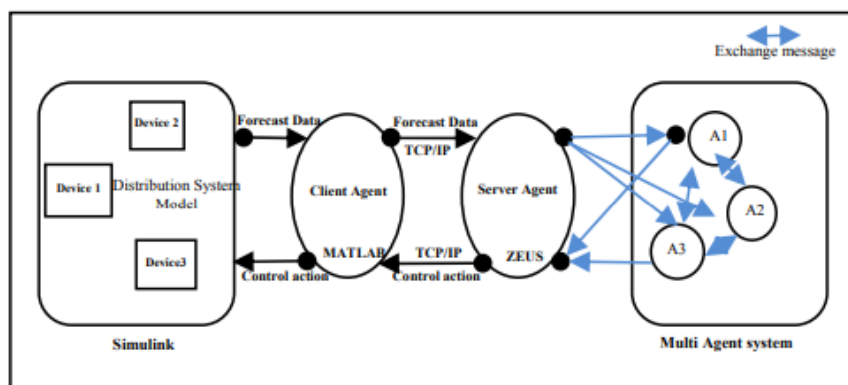
Gambar 7. Metode Smart Grid

Judul	Operation of a Multi-Agent System for Load Management in Smart Power Distribution System(Biabani et al., 2012)
Jurnal	IEEE
Volume & Halaman	978-1-4577-1829-8/12
Tahun	2012
Penulis	Majid Biabani, Masoud Ali akbar Golkar

Jurnal ini membahas Dalam tulisan ini dibahas pendekatan baru untuk mengakomodasi sumber daya pembangkitan terdistribusi dalam sistem distribusi daya yang dibahas untuk mengurangi permintaan daya puncak. Pengiriman permintaan adalah kemampuan agregat dan secara tepat mengontrol beban individual pada perintah. Pendekatan yang diterapkan Novel dalam pekerjaan ini adalah pengiriman permintaan untuk menuntut respons. Algoritma pengiriman dalam basis keteraturan digunakan untuk beban yang dapat dikontrol yang dapat dihidupkan dan dimatikan dengan gangguan yang tidak dapat diubah di mana beban diperkirakan dan dikirim sesuai dengan menggunakan sumber daya generasi terdistribusi dan beban yang dapat dikontrol, sehingga membantu mengurangi permintaan puncak.

Multi-Agent System (MAS) terdiri dari sekelompok agen yang mampu merasakan lingkungan bahwa mereka berada dan bertindak di atasnya dengan berkomunikasi satu sama lain untuk mencapai tujuan. Oleh karena itu MAs telah diadopsi untuk mengelola simulasi pengiriman permintaan. Beban telah diramalkan dalam MATLAB dan MAS telah diprogram di ZEUS menggunakan data beban yang diperkirakan untuk mengirim beban sedemikian rupa sehingga mengurangi permintaan puncak. Agen ini terletak pada tingkat agregator permintaan, tingkat zona dan Tingkat DG. Mereka berkomunikasi untuk mengirimkan beban dengan benar berdasarkan sumber daya dan ketersediaan beban.

Metode penelitian,

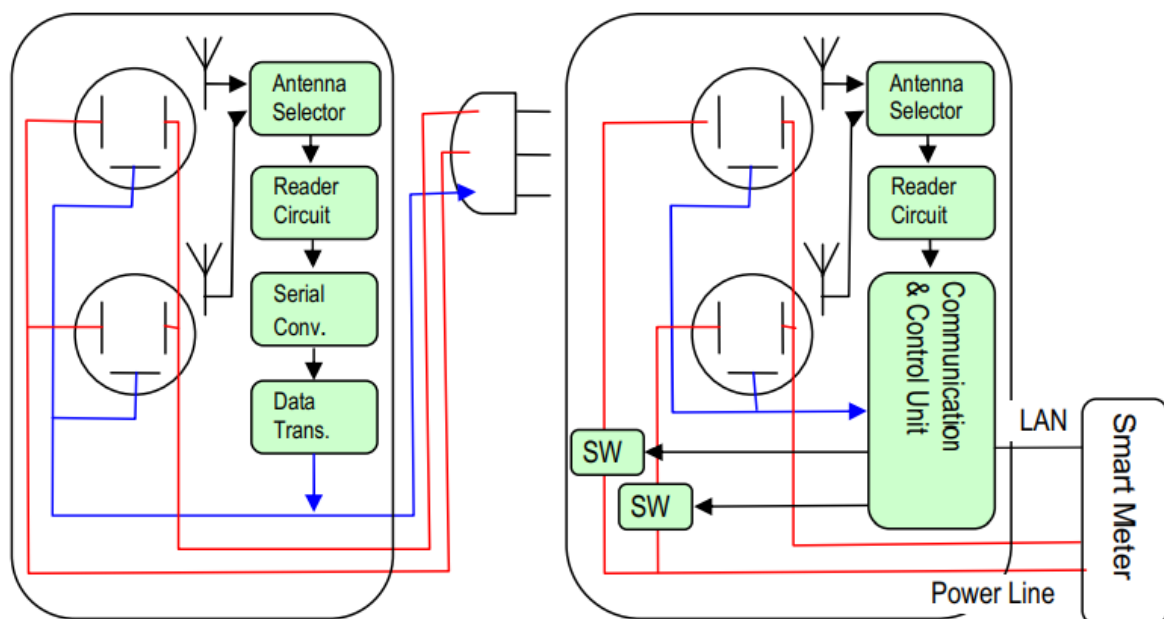


Gambar 8. Metode MultiAgen

Judul	Power and Safety Management of Electrical Appliances in a Smart Power Distribution System(Noma & Ookuma, 2011)
Jurnal	IEEE
Volume & Halaman	978-1-4244-8712-7/11
Tahun	2011
Penulis	Tsukasa NOMA

Jurnal ini membahas Makalah ini memperkenalkan solusi murah untuk kontrol on / off peralatan rumah tangga menggunakan sistem distribusi daya baru, dan membahas bagaimana sistem berkontribusi pada penggunaan peralatan yang aman dan nyaman. Dalam sistem yang diusulkan, dengan tag RFID di steker dan soket / strip daya yang baru dirancang, meteran pintar mengidentifikasi peralatan yang terhubung ke soket individu (dinding) hanya dengan menghubungkan peralatan ke soket.

Metode penelitian,

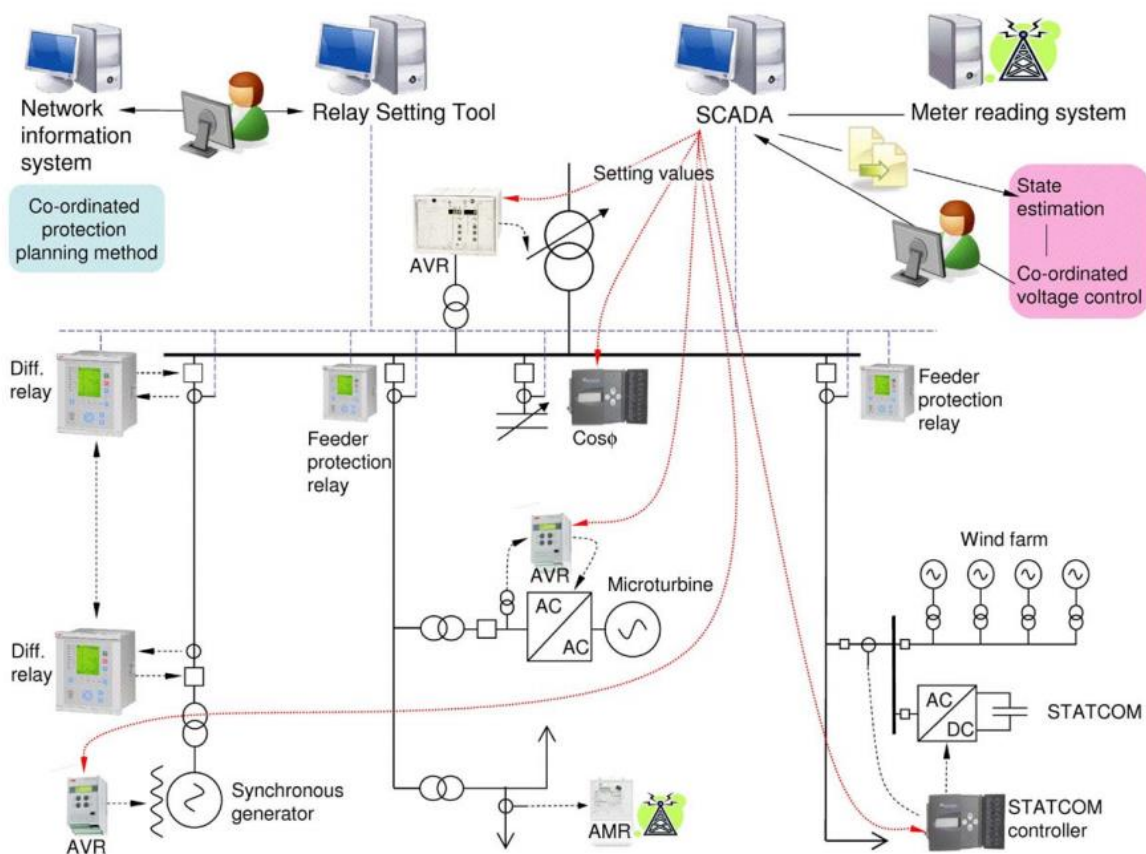


Gambar 9. Metode Power Sefty

Judul	Power and Safety Management of Electrical Appliances in a Smart Power Distribution System(Järventausta et al., 2010)
Jurnal	arcontrol
Volume & Halaman	vol. 34, no. 2, pp. 277–286
Tahun	2010
Penulis	Pertti Järventausta , Jarmo Partanen

Jurnal ini membahas Makalah ini membahas aspek umum smart grid dan berfokus pada beberapa fitur smart grid tingkat distribusi, seperti interkoneksi manajemen distribusi terdistribusi dan manajemen distribusi aktif, menggunakan sistem pembacaan meter otomatis (AMR) dalam manajemen jaringan dan pemantauan kualitas daya, penerapan elektronik daya dalam distribusi listrik, kendaraan plug-in sebagai bagian dari jaringan pintar, dan kontrol beban berbasis frekuensi sebagai contoh gateway pelanggan interaktif.

Metode penelitian,



Gambar 10. Metode Smart power

Dari 10 referensi diatas yang menjadi perbedaan antara penelitian yang dilakukan adalah peneliti melakukan pendeteksian berdasarkan data yang di simpan dalam database. Kemudian dengan menggunakan algoritma LVQ penulis melakukan klasifikasi dan hasilnya di berikan ke pada algoritma perceptron yang akan di gunakan untuk menentukan power yang digunakan.

BAB III

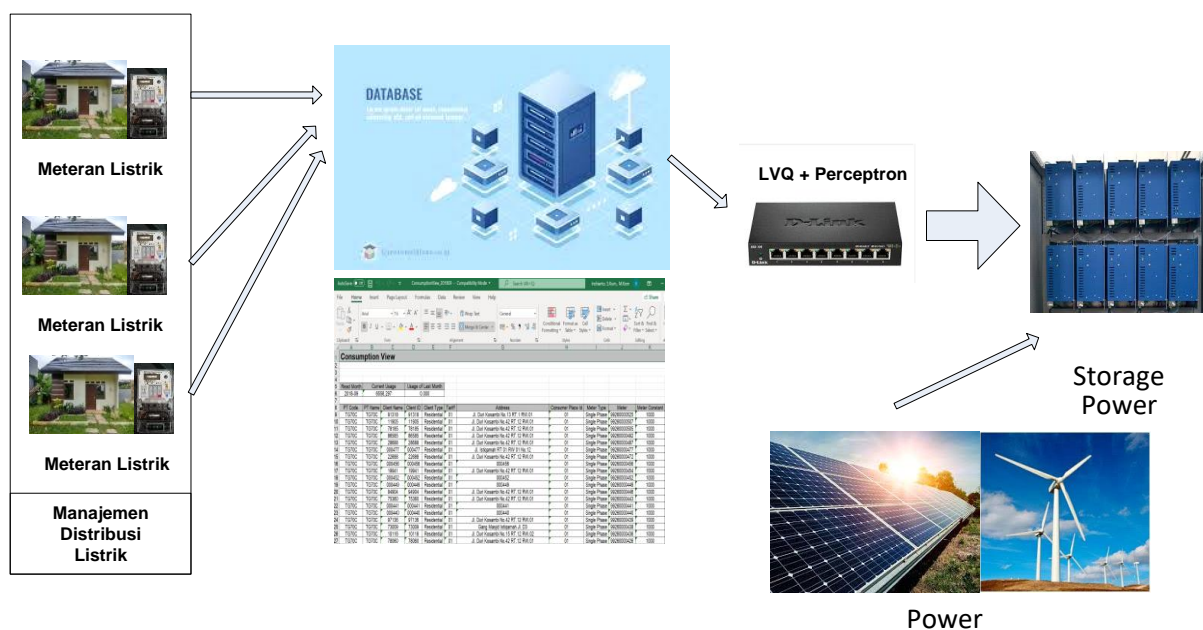
METODOLOGI PENELITIAN

3.1.Road Map Penelitian

Dynamic Segmentation of Behavior Patterns Based On Quantity Value Movement Using Fuzzy Subtractive Clustering Method	2018	Journal of Physics: Conference Series ID Scopus: 57195421525
KWh Meter Smart Card Model Token for Electrical Energy Monitoring	2018	MATEC Web of Conferences ID Scopus: 57195421525
Rangkaian Embedded Kelistrikan	2018	ISBN: 9786025097041
Detection of immovable objects on visually impaired people walking aids	2019	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) ID Scopus: 57195421525
Smart taxi security system design with Internet of Things (IoT)	2019	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) ID Scopus: 57195421525
Automated Smart Home Controller Based on Adaptive Linear Neural Network	2019	2019 IEEE 7th International Conference on Control, Mechatronics and Automation, ICCMA 2019
The design of a smart home controller based on ADALINE	2020	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) ID Scopus: 57195421525

Judul Karya Ilmiah / Makalah	Tahun Penerbitan	Media Publikasi
The MoREK : The Learning Media to Improving Student's Understanding on Electricity in Informatics	2018	Journal of Physics: Conference Series ID Scopus: 57195421525
Embedded system practicum module for increase student comprehension of microcontroller	2018	Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control) ID Scopus: 57195421525

3.2.Usulan Metode Penelitian



Gambar 11. Metode Yang Di Usulkan

3.2.1. Metode LVQ

Klasifikasi merupakan proses penentuan sebuah objek yang akan dikelompokkan berdasarkan karakteristik fitur algoritma yang memiliki kemampuan mengklasifikasikan. Hasil keluaran objek yang akan di proses kedalam algoritma merupakan *cluster* yang memiliki karakteristik yang sama berdasarkan kesamaan fitur atau ciri yang dimiliki oleh data. *Learning Vector Quantization* (LVQ) merupakan salah satu dari *neural network* yang mengklasifikasi data pada objek berdasarkan kuantisasi vektor. LVQ merupakan metode untuk

mengklasifikasikan pola pada setiap unit keluaran yang mewakili vektor yang sering dinyatakan untuk output vektor bobot. Klasifikasi ada bersamaan dengan distribusi awal yang diasumsikan dengan vektor pola pelatihan. Objek yang memiliki referensi vektor akan diklasifikasikan sebagai vektor input, dan untuk pelatihan jaringan LVQ dalam proses klasifikasi vektor input dengan memberikan tugas input output ke bagian kelas yang sama kelas yang sama. Pada proses klasifikasi menggunakan metode LVQ diperlukan sebuah bobot yang merupakan nilai matematis yang fungsinya untuk mengatur jaringan sehingga dapat menghasilkan output yang dituju. Bobot merupakan suatu hal yang penting karena dengan ini input dapat melakukan pembelajaran mengenai pola tertentu. Setiap neuron pada lapisan input akan dikoneksikan ke setiap neuron pada lapisan output menggunakan vektor bobot (Tawakal & Azkiya, 2020). Langkah-langkah metode LVQ pada umumnya ialah:

1. Menentukan nilai bobot awal yang berasal dari sampel data latih atau menetapkan bobot tersebut secara mandiri.
2. Menentukan nilai epoch awal dan maksimum epoch
3. Menentukan parameter *learning rate* dan pengurangan nilai *learning rate*
4. Apabila nilai *epoch* kurang dari maksimum nilai *epoch* maka akan melakukan proses perhitungan jarak data antar vektor input dan bobot. Hasil dari perhitungan jarak tersebut akan diambil nilai terkecil dari bobot dan vektor input dengan menggunakan rumus:

$$D = \sqrt{(x_y - w_y)^2}$$

Keterangan rumus:

$$X_y = X_1, X_2, \dots, X_n$$

$$W_y = W_1, W_2, \dots, W_n$$

D = Jarak data (*Euclidean*)

5. Apabila inputan jarak terkecil data dan bobot tidak sama dengan kelas maka menggunakan rumus:

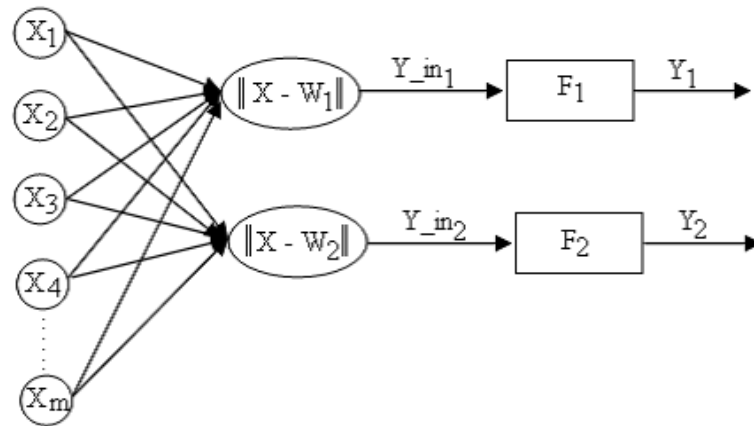
$$w'_o = w_o - \alpha(x - w_o)$$

Apabila inputan jarak terkecil data dan bobot dalam kelas yang sama maka menggunakan rumus:

$$w'_o = w_o + \alpha(x - w_o)$$

Rangkaian perhitungan akan terus dilakukan hingga data ke-n (X_n) sampai mendapat bobot akhir baru yang akan dijadikan bobot untuk pengujian data uji selanjutnya

Arsitektur dari metode LVQ dapat diilustrasikan melalui gambar berikut:



Gambar 12. Arsitektur Metode LVQ

Keterangan:

- X = Vektor masukan ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$)
- F = Lapisan kompetitif
- Y_{in} = Masukan kelapisan kompetitif
- Y = Keluaran (output)
- W = Vektor bobot untuk unit keluaran
- $\|x - w\|$ = Selisih nilai jarak *Euclidean* antara vektor input dengan vektor bobot unit output

Gambar diatas merupakan arsitektur jaringan LVQ. Pemaparan dari gambar diatas ialah, X merupakan input sedangkan W_1 merupakan bobot yang mengkoneksikan setiap neuron pada lapisan input ke neuron pertama pada lapisan output sedangkan W_2 merupakan vektor bobot yang mengkoneksikan setiap neuron pada lapisan input ke neuron kedua pada lapisan output. Terdapat 4 node lapisan masukan (input layer) yang disimbolkan dengan nilai x_1, x_2, x_3 , dan x_4 . w_1 dan w_2 memberikan nilai bobot yang berbeda pada setiap input layer dengan tujuan supaya nilai tiap masukan memiliki penimbang (bobot) yang kemudian akan dihitung nilainya dan diselesaikan dengan persamaan yang dimiliki oleh metode LVQ. sehingga jaringan memiliki dua kelas yang berbeda yaitu kelas 1 dengan bobot w_1 dan kelas 2 dengan bobot w_2 . Keluaran dari lapisan ini akan menjadi masukan bagi *hidden layer*

sebanyak 2 node yaitu Y_{in1} dan Y_{in2} . Pemenang diambil dari nilai paling kecil yang dihasilkan dan merupakan kelas dari input maka pada *output layer* akan menggunakan fungsi pembandingan yang berguna untuk membandingkan dua nilai tersebut dan dicari nilai minimumnya. Pada arsitektur jaringan diatas fungsi pembandingan disimbolkan dengan F_1 dan F_2 . Nilai input yang diberikan masukan merupakan sebuah vektor yang disimbolkan dengan nilai biner 0 dan 1.

Kelebihan yang ada pada metode LVQ sebagai berikut:

1. Nilai eror yang lebih kecil dibandingkan jaringan syaraf tiruan seperti *backpropagation*.
2. Dapat meringkas data set yang besar menjadi vektor *codebook* berukuran kecil untuk klasifikasi.
3. Dimensi dalam *codebook* tidak dibatasi seperti dalam teknik *nearest neighbour*.
4. Model yang dihasilkan dapat diperbaharui secara bertahap.

Kekurangan yang ada pada metode LVQ adalah sebagai berikut:

1. Pada metode LVQ membutuhkan perhitungan jarak untuk seluruh atribut.
2. Akurasi model tergantung pada inisialisasi model serta parameter yang digunakan seperti *learning rate*, iterasi, dan sebagainya.
3. Distribusi kelas pada data training mempengaruhi akurasi model.
4. Penentuan jumlah *codebook* vektor untuk masalah yang diberikan cukup sulit.

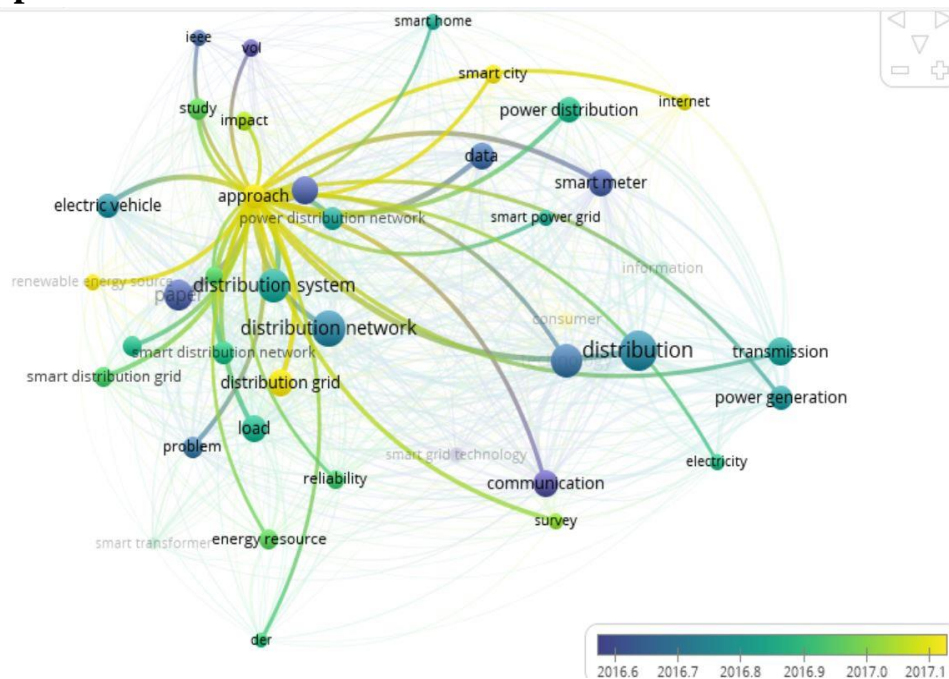
3.2.2. Algoritma Perceptron

Metode yang digunakan dalam pengembangan ini adalah jaringan syaraf tiruan dengan menggunakan perceptron. Model ini merupakan model yang memiliki aplikasi dan pelatihan yang lebih baik pada era tersebut. Perceptron merupakan salah satu bentuk jaringan syaraf tiruan yang sederhana. Metode perceptron merupakan metode pembelajaran dengan pengawasan dalam sistem jaringan syaraf.

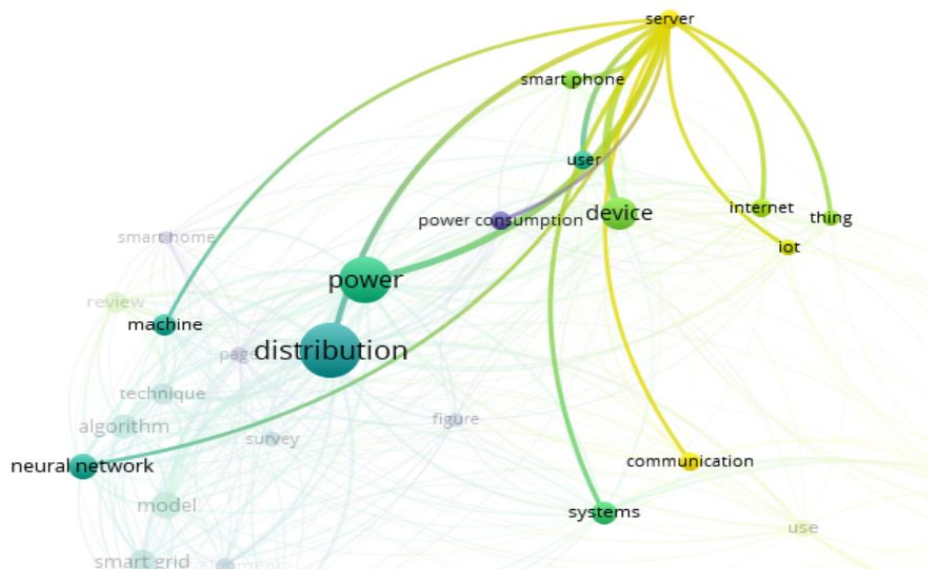
Dalam merancang jaringan neuron yang perlu diperhatikan adalah banyaknya spesifikasi yang akan diidentifikasi. Jaringan neuron terdiri dari sejumlah neuron dan sejumlah masukan Perceptron adalah bentuk paling sederhana dari JST yang digunakan untuk mengklasifikasikan pola khusus yang biasa disebut linearly separable, yaitu pola yang terletak pada sisi yang berlawanan pada suatu bidang. Pada dasarnya Perceptron terdiri dari neuron tunggal dengan bobot-bobot sinaptik dan threshold yang dapat diatur, Perceptron terbatas hanya untuk mengklasifikasikan dua kelas saja.

3.3. Konsep Usulan Penelitian

3.3.1. Gap Penelitian

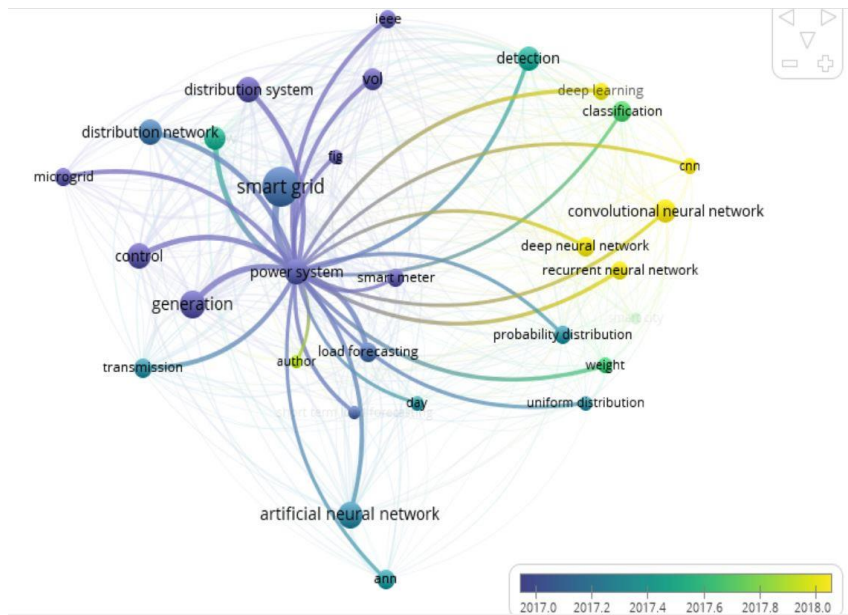


Gambar 13. Gap Penelitian Menggunakan VosViewer



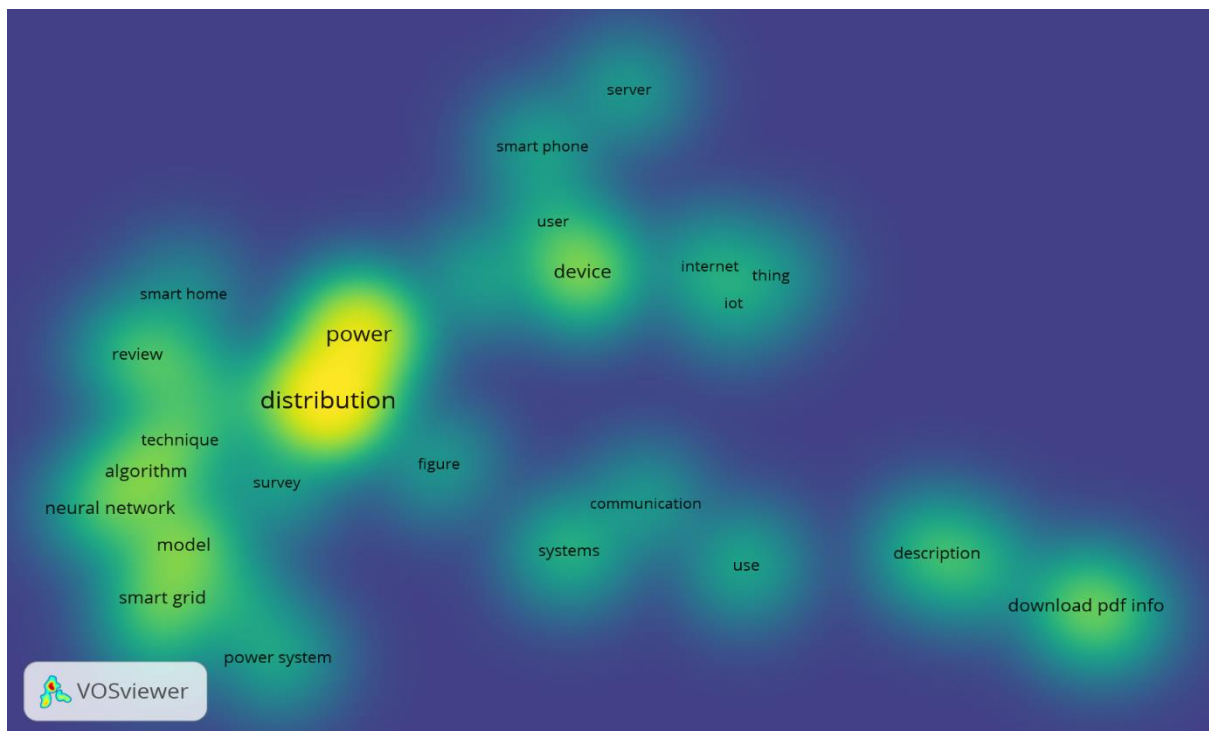
Gambar 14. Gap Penelitian Dari Sisi Server

Terlihat dalam pemetaan gambar 13 dan 14 bahwa yang dimungkinkan untuk dilakukan penelitian adalah bagaimana menghubungkan data listrik dengan sebuah server yang terhubung dengan peralatan embedded dalam suatu jaringan IOT sehingga dapat mengontrol sumber-sumber listrik dalam penyediaan energi(sumber Google Scholar(2015 – 2021)).



Gambar 15. Metode Yang Dipakai

Terlihat dalam pemetaan diatas bahwa yang dimungkinkan untuk dilakukan penggunaan metode LVQ+Perceptron dikarenakan belum banyak yang melakukan penelitian dibidang tersebut ((sumber Google Scholar(2015 – 2021))).

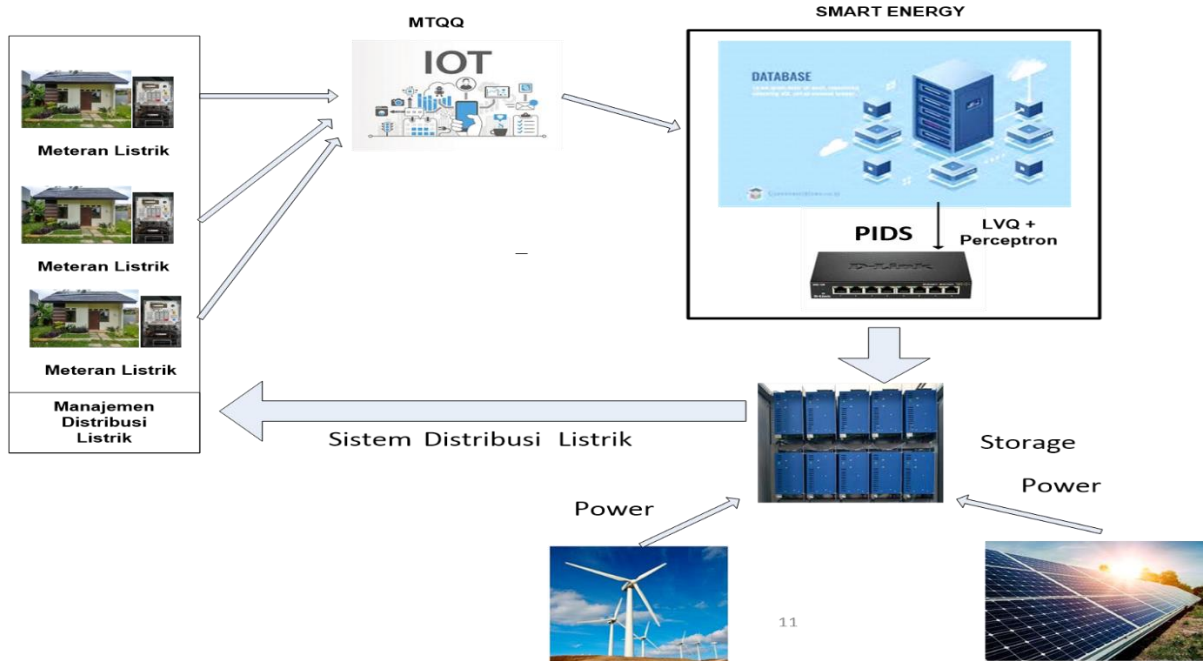


Gambar 16. Pemetaan Penelitian

Terlihat dalam pemetaan diatas bahwa ketebalan warna yang terjadi menunjukan bahwa banyaknya peneliti yang berkecimpung dalam dunia power dan distribution. Terlihat juga warna yang samar dalam server dan berbasis IOT hal ini dapat dimungkinkan dilakukan

penelitian disebabkan belum banyak yang melakukan penelitian dibidang tersebut ((sumber Google Scholar(2015 – 2021))).

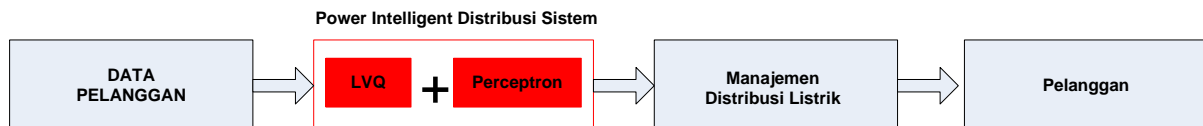
3.3.2.Konsep Penelitian Yang diusulkan



Gambar 17. Usulan Penelitian

Data dari setiap rumah tangga dideteksi pemakaian dayanya menggunakan smart meter digital kemudian dikirimkan Melalui jaringan IOT kemudian ditampung dalam sebuah server yang berisi data pemakaian setiap rumah tangga lalu dianalisis menggunakan LVQ agar dapat dihasilkan penggolongan penggunaan yang selanjutnya diolah oleh perceptron yang digunakan untuk menghitung besaran power yang akan digunakan.

3.3.3. Keterbaruan Yang diusulkan



Gambar 18. Usulan Metode

Penggunaan LVQ + Perceptron merupakan hal yang baru dalam dunia kelistrikan

3.4. Jadwal usulan

NO	KEGIATAN	BULAN											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Mengadakan observasi terhadap peralatan yang dipergunakan												
2.	Pengumpulan data dan informasi berupa materi												
3.	Persiapan komponen hardware												
4.	Persiapan software dan internet												
5.	Pembuatan project												
6.	Uji Coba												
7.	Persiapan Laporan												
8.	Pembuatan Laporan												
9.	Seminar												
10.	Pengiriman Laporan												

3.5. Tempat Penelitian

No.	Lokasi	Alamat	Pemilik / Pengelola
1	Universitas Gunadarma IT-PLN, Jakarta	Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Jakarta Barat.	Universitas Gunadarma, IT PLN
2	Universitas gunadarma Laboratorium	Jl. Lingkar Luar Barat, Duri Kosambi, Jakarta Barat.	Univesitas gunadarma, IT PLN
3	Desa Ciaruteun	Ciaruteun Ilir, Kec. Cibungbulang, Bogor, Jawa Barat 16630	Camat Desa Ciaruteun
4	PT PLN	PLN	PLN

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, W. A., Hidayat, M., & Darwin, R. (2017). Pengaruh Investasi, Tenaga Kerja dan Pertumbuhan Penduduk Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Pelalawan. *Jurnal Akuntansi Dan Ekonomika*, 7(2), 141–147.
- Beena, V., & Jayaraju, M. (2018). Enhancement of voltage and loss reduction in radial distribution system with distributed generation. *2017 International Conference on Intelligent Computing, Instrumentation and Control Technologies, ICICICT 2017, 2018-Janua*, 628–634. <https://doi.org/10.1109/ICICICT1.2017.8342636>
- Biabani, M., Golkar, M. A., & Sajadi, A. (2012). Operation of a Multi-Agent System for Load management in smart power distribution system. *2012 11th International Conference on Environment and Electrical Engineering, IEEEIC 2012 - Conference Proceedings*, 525–530. <https://doi.org/10.1109/IEEEIC.2012.6221433>
- Bocquier, P. (2005). World urbanization prospects: An alternative to the UN model of projection compatible with the mobility transition theory. *Demographic Research*, 12(June), 197–236. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2005.12.9>
- Dartanto, T. (2005). BBM, Kebijakan Energi, Subsidi, dan Kemiskinan di Indonesia. *Inovasi*, 5/XVII, 11–17. <https://scholar.google.com/citations?user=9uR68UIAAAAJ&hl=en>
- Deb, G. (2019). *Spider monkey optimization technique – based allocation of distributed generation for demand side management. August 2018*, 1–17. <https://doi.org/10.1002/2050-7038.12009>
- Hambarsari, D. P., & Inggit, K. (2016). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pertumbuhan Penduduk dan Inflasi Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Jawa Timur Tahun 2004-2014. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 1(2), 257–282.
- Idaps, S., Rahman, S., & Pipattanasomporn, M. (2007). *Intelligent Distributed Autonomous Power*. 1–8.
- Järventausta, P., Repo, S., Rautiainen, A., & Partanen, J. (2010). Smart grid power system control in distributed generation environment. *Annual Reviews in Control*, 34(2), 277–286. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2010.08.005>

- Ji, X., Bai, D., Xu, J., Liu, S., & Shan, S. (2019). Research on Risk Indicator System of Smart Distribution Grid Based on LVQ Neural Network. *Proceedings - 2019 Chinese Automation Congress, CAC 2019*, 3070–3075.
<https://doi.org/10.1109/CAC48633.2019.8996928>
- Lee, C. H., & Lai, Y. H. (2016). Design and implementation of a universal smart energy management gateway based on the Internet of Things platform. *2016 IEEE International Conference on Consumer Electronics, ICCE 2016*, 1, 67–68.
<https://doi.org/10.1109/ICCE.2016.7430524>
- Lund, H., Østergaard, P. A., Connolly, D., & Mathiesen, B. V. (2017). Smart energy and smart energy systems. *Energy*, 137, 556–565.
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.05.123>
- Madurasinghe, D., Arunagirinathan, P., & Venayagamoorthy, G. K. (2020). Distributed identification of power system network branch events. *IEEE Power and Energy Society General Meeting, 2020-Augus*, 1–7.
<https://doi.org/10.1109/PESGM41954.2020.9281775>
- Marpaung, J. (2018). Pengaruh Penggunaan Gadget Dalam Kehidupan. *KOPASTA: Jurnal Program Studi Bimbingan Konseling*, 5(2), 55–64.
<https://doi.org/10.33373/kop.v5i2.1521>
- Mathiesen, B. V., Lund, H., Connolly, D., Wenzel, H., Ostergaard, P. A., Möller, B., Nielsen, S., Ridjan, I., KarnOe, P., Sperling, K., & Hvelplund, F. K. (2015). Smart Energy Systems for coherent 100% renewable energy and transport solutions. *Applied Energy*, 145, 139–154. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.075>
- Noma, T., & Ookuma, Y. (2011). Power and safety management of electrical appliances in a smart power distribution system. *Digest of Technical Papers - IEEE International Conference on Consumer Electronics*, 2, 511–512.
<https://doi.org/10.1109/ICCE.2011.5722711>
- Palensky, P., & Dietrich, D. (2011). Demand side management: Demand response, intelligent energy systems, and smart loads. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 7(3), 381–388. <https://doi.org/10.1109/TII.2011.2158841>

- Putra, A. M., Rahadi, B., & Susanawati, L. D. (2013). *Penentuan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Neraca Lahan Tahun 2013 Di Kota Batu Determination of Environmental Carrying Capacity Baced Of Land ' s Balance In 2013 at Batu City*. 1–6.
- Qu, N., Zuo, J., Chen, J., & Li, Z. (2019). Series Arc Fault Detection of Indoor Power Distribution System Based on LVQ-NN and PSO-SVM. *IEEE Access*, 7, 184020–184028. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2960512>
- Sagala. (2000). Peran Energi Dalam Pembangunan Nasional Memasuki Milenium. *Widyanuklida*, 3 (1), 1–5.
- Tang, G. Q. (2011). Smart grid management & visualization: Smart Power Management System. *2011 8th International Conference and Expo on Emerging Technologies for a Smarter World, CEWIT 2011*. <https://doi.org/10.1109/CEWIT.2011.6135870>