

OPTIMALISASI PEMELIHARAAN AMR DENGAN APLIKASI SAMeR DI PT. PLN (PERSERO) UP3 LHOKSEUMAWE

Resty Amelia¹, Zuriman Anthony², dan Anggun Anugrah²

^{1,2} Institut Teknologi Padang

Jl. Gajah Mada Jl Kandis Raya, Kp. Olo, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat, 25173

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,

Institut Teknologi Padang

e-mail: 2022310057.resty@itp.ac.id

Abstrak— Diantara KPI (Key Performance Indicator) dari PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Lhokseumawe adalah penjualan tenaga listrik yang merupakan sumber pendapatan bagi perusahaan. Salah satu cara untuk melakukan pencatatan guna mengamankan penjualan tenaga listrik yaitu dengan pencapaian *End of Billing* (EoB) 100%. Banyak faktor penyebab *End of Billing* (EoB) belum mencapai 100% pada akhir bulan. Sementara pada setiap awal bulan *End of Billing* (EoB) harus mencapai target 100%. Dari hasil pemetaan yang telah dilakukan, sebagian besar kegagalan baca meter disebabkan oleh masalah pada modem *error* atau hang. Untuk itu diperlukan sebuah aplikasi bantu yang dapat mempermudah pekerjaan *setting* modem dari jarak jauh sehingga pekerjaan lebih mudah dan efisien terutama bagi petugas baru, kemudian tidak membuang banyak waktu untuk melakukan pengecekan modem ke lokasi kerja yang jauh serta lebih hemat dari segi biaya maupun tenaga. Dengan tidak adanya *error* pada modem AMR, maka pencapaian *End of Billing* (EoB) dapat mencapai 100% pada aplikasi A2MRT. Aplikasi bantu ini selanjutnya diberi nama *Setting Automatic Meter Reading* (SAMeR). Setelah dilakukan uji coba selama beberapa bulan pada wilayah kerja tersebut, dengan mengumpulkan data penyebab modem *error* diperoleh hasil berupa keuntungan dari segi tenaga, biaya dan waktu pengerjaannya yang lebih efisien dan efektif.

Kata kunci : *End of Billing (EoB), modem, Setting AMR, 100%*

Abstract— Among the KPI (Key Performance Indicator) of PT PLN (Persero) Customer Service Executives Unit (UP3) Lhokseumawe is the sale of electricity that is a source of revenue for the company. One way to keep an end of billing (EoB) is to reach 100%. Many End of Billing factors have not reached 100% by the end of the month. From the mapping results that have been performed, most failures in reading meters are due to a problem with the modem error or hang. This requires an auxiliary application that can facilitate remote modem setting so that it's easier and more efficient, especially for new officers, and then it doesn't waste much time checking the modem to a remote workplace and it is more cost-effective and energy-efficient. In the absence of errors on the AMR modem, then the achievement of End of Billing (EoB) can reach 100% on the A2MRT application. (SAMeR). After several months of testing on the work area, by gathering data on the cause of the modem error, the results were gains in terms of energy, cost and performance time more efficient and efficient.

Keywords : *End of Billing (EoB), modem, AMR Setting, 100%*

I. PENDAHULUAN

Upaya untuk memperbaiki susut distribusi salah satunya yaitu dengan meningkatkan akurasi pembacaan kWh meter khususnya untuk pelanggan potensial dengan daya besar atau 3 *phase* yaitu pelanggan Automatic Meter Reading (AMR) [1]. Penggunaan AMR dapat memonitoring pemakaian tenaga listrik secara realtime serta dapat melihat anomali yang terjadi. Saat pemasangan atau terjadi anomali pada AMR petugas melakukan *setting* modem dengan mengirim *syntax* berupa sms untuk mengetahui

kondisi modem. Namun, banyaknya *syntax* dari beberapa jenis *merk* modem membuat petugas sulit untuk mengingatnya.

Untuk melaksanakan pekerjaan pemeliharaan AMR ini, diharapkan agar petugas dapat menentukan mana pemeliharaan yang diprioritaskan untuk langsung dikunjungi lokasinya dan mana yang tidak perlu. Hal tersebut dapat meminimalisir waktu yang diperlukan dalam bekerja sehingga pekerjaan yang lain dapat segera dilakukan.

Luasnya area dan lokasi tersebar perlu usaha ekstra untuk menjaga agar kondisi tetap *online*. Dengan

terbatasnya petugas pemeliharaan AMR sementara pelanggan AMR terus bertambah diperlukan dukungan dari Unit Layanan Pelanggan. Agar pemeliharaan dapat terjaga dan billing AMR 100% tetap dapat dipertahankan.

Untuk membuat pekerjaan pemeliharaan AMR lebih efisien, maka penulis merancang sebuah aplikasi yang dapat merangkum semua *syntax* atau *text* yang diperlukan dalam penyettingan modem sehingga kondisi pemakaian pelanggan dapat selalu terpantau. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan manual book yang dapat dijadikan panduan oleh petugas lapangan baru dalam bekerja.

II. STUDI PUSTAKA

A. AMR

Automatic Meter Reading (AMR) adalah sistem pembacaan atau pengambilan data hasil pengukuran meter elektronik atau ME melalui media komunikasi secara terpusat dan otomatis dari jarak jauh menggunakan modem dan software tertentu yang dilengkapi dengan kemampuan untuk pengolahan data [2].

B. Perangkat Sistem AMR

Diantara perangkat AMR yang digunakan untuk mengoperasikan AMR diantaranya yaitu :

1. Meter Elektronik 3 Fasa

Dalam pengukuran dengan menggunakan Meter Elektronik atau ME ini, perlengkapan seperti meter kWh, meter kVARh, meter arus, meter tegangan, time switch dan selector switch semuanya sudah tergabung / compact dalam satu kemasan, dimana meter elektronik tersebut dapat menampilkan / mengukur data tersebut.



Gambar 1. Contoh Meter Elektronik 3 Phase

2. Server AMR/Pusat Kendali

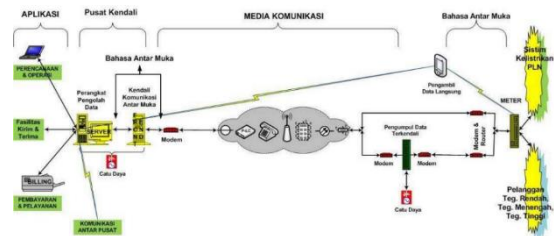
Server AMR merupakan sekumpulan perangkat keras yang berfungsi membaca, mengumpulkan dan menyimpan data-data dari setiap meter elektronik yang terpasang. Perangkat ini juga sudah dilengkapi dengan modem dan sarana komunikasi sehingga dapat melakukan pembacaan dan pengambilan data-data listrik yang tersimpan dalam meter elektronik dimana meter-meter tersebut juga dilengkapi dengan modem.



Gambar 2. Server dan Pusat Kendali AMR

3. Modem AMR

Modem berfungsi untuk menggabungkan dan memisahkan data hasil pengukuran meter elektronik melalui sebuah antena sehingga data tersebut dapat dikirim dan diterima dari dan di tempat yang berbeda[3]. Modem yang digunakan di PLN adalah modem GSM yang dipakai sebagai penghubung antara saluran komunikasi dengan meter elektronik / komputer.



Gambar 3. Struktur Pembacaan Meter Terkendali Jarak Jauh [4]

C. Smartphone

Smartphone merupakan telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer.

D. AT-Command

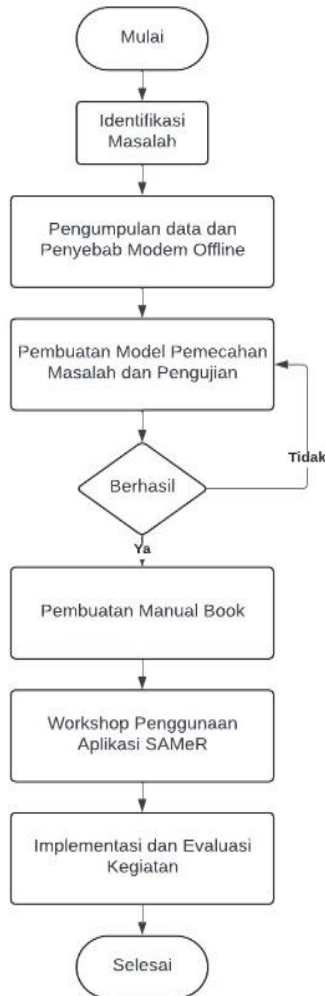
AT command adalah perintah – perintah khusus yang digunakan untuk menyetel modem dan meter dari jarak jauh atau menyetel meter secara lokal jika meter diproteksi secara hardware [4].

E. MIT App Inventor

MIT App Inventor merupakan aplikasi web sumber terbuka yang awalnya dikembangkan oleh Google, dan saat ini dikelola oleh Massachusetts Institute of Technology (MIT). App Inventor memungkinkan pengguna baru untuk memprogram komputer untuk menciptakan aplikasi perangkat lunak bagi sistem operasi Android. Dengan adanya kemudahan dalam pembuatan program yang disediakan oleh App Inventor yang tidak diharuskan lagi untuk menuliskan coding. Semua fasilitas itu bisa digunakan dengan menggunakan klik drag menggunakan blog diagram[5].

III. METODE

Beberapa tahapan yang dilakukan mulai perancangan hingga implementasi di lapangan, alur kegiatan ditunjukkan pada Gambar 4



Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Aplikasi Setting AMR

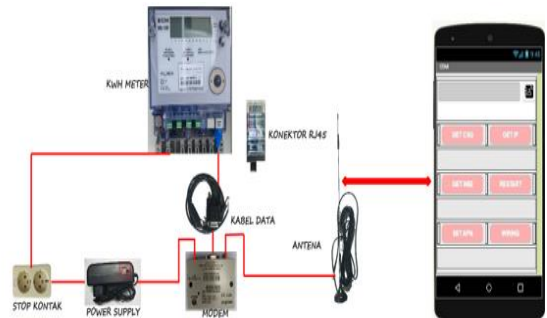
A. Pengumpulan Data Penyebab Modem Offline

Dari beberapa studi kasus yang terjadi, berikut beberapa kendala yang menjadi penyebab modem offline dari tahun 2023 sampai 2024

Tabel 1. Penyebab Pemeliharaan AMR 2023-2024

No	Kendala	Pelanggan
1	Modem Hang	815
2	Modem Rusak	615
3	Meter Rusak	49
4	Adaptor Rusak	42
5	Antena Rusak	5
6	Kabel Data Rusak	8
7	Stop Kontak Rusak	3
8	Port Meter Rusak	3
9	Baterai Meter Habis	1
10	Modem Hilang	3
11	Antena Hilang	1
12	Simcard Hilang	2
13	Adaptor Hilang	0
14	Listrik Padam	0
15	MCB Stop Kontak Off	1
16	Provider	18
17	Lainnya	4
Total		1.570

B. Rangkaian Eksperimen



Gambar 5. Rangkaian Eksperimen



Gambar 6. Tampilan Aplikasi SAMeR

C. Pengujian Aplikasi



Gambar 7. Restart Modem menggunakan SAMeR

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan aplikasi SAMeR dilaksanakan pada beberapa pelanggan modem *offline* dengan daya 3 phasa di wilayah kerja PT PLN (Persero) UP3 Lhokseumawe. Hal ini disebabkan karena jarak wilayah kerja yang luas sehingga berguna agar proses pekerjaan pemeliharaan modem *offline* dapat lebih efisien baik dari segi biaya, tenaga maupun waktunya.

A. Segi Waktu

Pada pengujian aplikasi ini, telah dilakukan pengujian dengan mengambil sampel data modem hang pada bulan Juli 2023 yaitu sebanyak 79 buah. Kemudian dilakukan pengujian dengan aplikasi SAMeR. Setelah diuji ternyata beberapa dari modem tersebut dapat diperbaiki dengan hanya menggunakan aplikasi SAMeR. Sementara modem hang yang harus dicek ke lokasi datanya dikelompokkan berdasarkan waktu dan lokasi yang bisa diperiksa secara searah sehingga pemeriksaan lebih terarah.

Tabel 2. Analisa Durasi Perjalanan

Tanggal Visit	Durasi	
	Sebelum	Sesudah
06/07/2023	92	92
13/07/2023	80	1
17/07/2023	156	66
20/07/2023	109	84
21/07/2023	134	134
24/07/2023	90	78
26/07/2023	311	186
27/07/2023	54	54
28/07/2023	134	110,5
29/07/2023	257	83,5
31/07/2023	568	440
01/08/2023	404	370
Total	2.389	1.699

Berikut merupakan grafik perbandingan lama perjalanan pemeliharaan modem sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi SAMeR.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Lama Perjalanan

Maka dapat disimpulkan bahwa setelah menggunakan aplikasi SAMeR durasi pemeliharaan modem hang lebih menghemat durasi pekerjaan selama 1 hari.

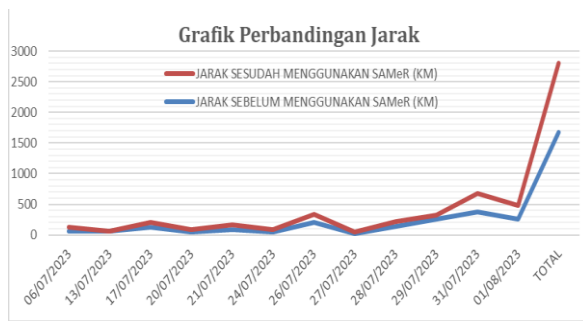
B. Segi Biaya

Untuk pengujian ini membutuhkan biaya berupa bensin untuk menuju ke lokasi yang akan dilakukan pemeliharaan. Setelah dilakukan uji coba menggunakan aplikasi SAMeR, biaya yang dikeluarkan jika berhasil merestart modem tanpa perlu ke lokasi yaitu dengan biaya sms atau pulsa.

Tabel 3. Analisa Jarak Tempuh Pemeliharaan

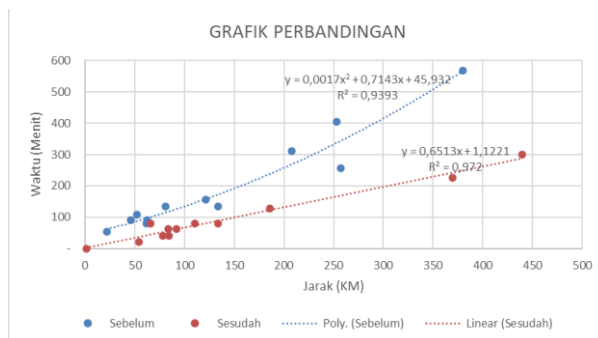
Tanggal Visit	Jarak	
	Sebelum	Sesudah
06/07/2023	62,6	62,6
13/07/2023	62	0
17/07/2023	121,7	79,3
20/07/2023	52	40
21/07/2023	81	81
24/07/2023	46	41
26/07/2023	208	127,2
27/07/2023	22	22
28/07/2023	134	79
29/07/2023	257	62
31/07/2023	380	299
01/08/2023	253	227
Total	1.679	1.120

Berikut merupakan grafik perbandingan jarak pemeliharaan modem hang sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Jarak

Dapat disimpulkan bahwa setelah menggunakan aplikasi SAMeR, garis berwarna biru semakin berkurang jarak tempuhnya.



Gambar 10. Grafik Fungsi Perbandingan Waktu dan Jarak

Dari grafik yang terlihat di atas, dapat disimpulkan dari nilai R kuadrat bahwa setelah menggunakan aplikasi SAMeR nilainya mendekati angka 1 atau semakin baik kesesuaian garis regresinya.

C. Persentase Saving Biaya

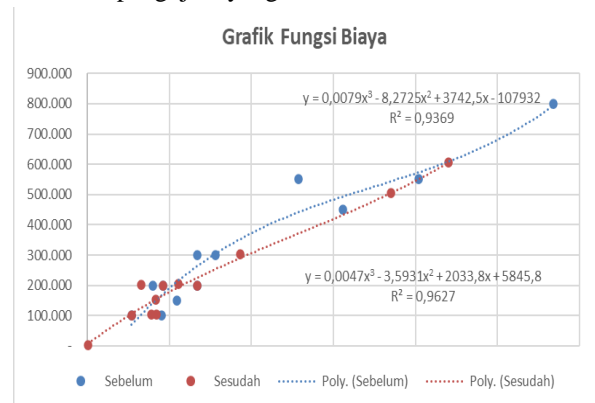
Setelah digunakan aplikasi SAMeR, maka diperoleh keuntungan berupa efisien dari segi waktu pengerjaan pemeliharaan saving 1 hari, sedangkan dari segi biaya saving sebanyak :

$$\begin{aligned} \text{Saving Biaya} &= \text{Biaya sebelum} - \text{biaya sesudah} \\ &= \text{Rp.3.900.000} - \text{Rp.2.676.250} \\ &= \text{Rp. 1.223.750,-} \end{aligned}$$

Karena jumlah pemeliharaan modem hang tiap bulan tidaklah sama, maka persentase saving biaya yang diperoleh jika diambil dari sampel bulan yang diamati adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \% \text{ Saving Biaya} &= \frac{\text{Saving biaya bulan diamati}}{\text{Biaya Pemeliharaan AMR}} \times 100\% \\ &= \frac{1.223.750}{25.000.000} \times 100\% \\ &= 5\% \end{aligned}$$

Berikut merupakan grafik fungsi biaya yang diperoleh dari hasil pengujian yang telah dilakukan.



Gambar 11. Grafik Fungsi Biaya

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dari perancangan dan implementasi Setting AMR untuk modem diantaranya yaitu :

1. Aplikasi SAMeR dapat melakukan setting AMR pada modem error
2. Setelah digunakannya aplikasi SAMeR jumlah pemeliharaan modem hang atau error yang harus ditangani langsung ke lapangan berkurang
3. Petugas dapat lebih mudah melakukan setting modem dengan menggunakan aplikasi SAMeR
4. Setelah digunakan aplikasi SAMeR, pekerjaan pemeliharaan Modem Hang dapat dioptimalkan dari segi tenaga, biaya dan waktu
5. Mempercepat dan mempermudah proses triger modem pelanggan AMICON

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. S. Lukman, H. Mubarak, and A. Hasibuan, 'Power Bank kWh Meter Automatic Meter Reading', 2022, doi: 10.30596/rele.v1i1.____.
- [2] U. Wiharja and A. Kodir Albahar, 'ANALISA DETEKSI KETIDAKNORMALAN METER ELEKTRONIK DENGAN SISTEM AUTOMATIC METER READING', vol. 17, 2018.
- [3] J. Trunojoyo Blok M-, K. Baru Jakarta Selatan, and L. Keputusan Direksi, 'MODEM UNTUK SISTEM PEMBACAAN METER ENERGI TERKENDALI JARAK JAUH (AMR) PT PLN (Persero).
- [4] K. Bidang, D. Kelompok, B. Distribusi, D. Surat, and K. Direksi, 'Sistem Pembacaan Meter Energi'
- [5] M. A. Hasan, N. Nasution, and D. Setiawan, 'Game Bola Tangkis Berbasis Android Menggunakan App Inventor', 2017.
- [6] A. Heriyanto, 'Automatic Meter Reading) Pada Pelanggan Potensial Daya 41.5 KVA-200 KVA Di Situbondo Jurnal Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember Tahun', 2016.
- [7] F. Syahbakti Lukman, H. Mubarak, B. Transaksi Energi, L. SBI Digital Distribusi dan Retail, and P. Kantor Pusat, 'ANALISIS ERROR KWH METER TIGA FASE TERHADAP

- KESALAHAN PENGAWATAN PADA PENGUKURAN TIDAK LANGSUNG’.
- [8] Sistem Pembacaan Meter Energi Terkendali Jarak Jauh Terkendali Jarak Jauh.
- [9] ‘dashboard_technical’. Accessed: Mar. 28, 2023. [Online]. Available: https://amicon.pln.co.id/#/dashboard_technical
- [10] M. C. Bali and C. Rebai, ‘Improved maximum likelihood S-FSK receiver for PLC modem in AMR’, *Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2012, doi: 10.1155/2012/452402.
- [11] V. Pandya and D. Shukla, ‘GSM Modem Based Data Acquisition System’, 2012.
- [12] ‘2008 IEEE International Symposium on Power Line Communications and Its Applications.’, 2008.
- [13] Siddhant College of Engineering and Institute of Electrical and Electronics Engineers, ‘2017 2nd International Conference for Convergence in Technology (I2CT).’.
- [14] N. Tariq Beigh, S. Hassan Mir, S. Ashruf, Y. Bhat, and N. Beigh, ‘Review on Smart Electric Metering System Based on GSM/IOT Optimized MEMS Circular Membrane Resonators for Mechanical Energy Harvesting and Sensing for IoT Application View project Review on Smart Electric Metering System Based on GSM/IOT’, *Asian Journal of Electrical Sciences*, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2019, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/330358185>
- [15] A. Sachan, ‘Microcontroller Based Substation Monitoring and Control System with Gsm Modem’. [Online]. Available: www.iosrjournals.org
- [16] Jāhāngīranagara Bīśvabidyālaya, Jāhāngīranagara Bīśvabidyālaya. Institute of Information Technology, E. and C. E. Military Institute of Science and Technology. Department of Electrical, Institute of Electrical and Electronics Engineers. Bangladesh Section, and Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2nd International Conference on Electrical Engineering and Information & Communication Technology : (iCEEiCT 2015) : 21-23 May 2015, venue: Jahangirnagar University, Savar, Dhaka, Bangladesh.
- [17] Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2017 IEEE 86th Vehicular Technology Conference (VTC Fall): proceedings : Toronto, Canada, 24-27 September 2017.
- [18] B. S. Park, D. H. Hyun, and S. K. Cho, ‘Implementation of AMR System Using Power Line Communication’.
- [19] S. M. Jeong, C. K. Seo, and S. J. Kim, ‘The Design of Combined DCU (Data Concentration Unit) System with Power-Line Communication and DOCSIS Cable Modem for AMR (Auto Meter Reading)’, *Advanced Engineering Forum*, vol. 2–3, pp. 486–488, Dec. 2011, doi: 10.4028/www.scientific.net/aef.2-3.486.
- [20] C. Gerigan and P. Ogrutan, ‘AT COMMANDS IN PROJECT BASED LEARNING’, *Bulletin of the Transilvania University of Braşov Series I: Engineering Sciences* •, vol. 4, no. 53, 2011.
- [21] D. Tian et al., ‘ATTention Spanned: Comprehensive Vulnerability Analysis of AT Commands Within the Android Ecosystem’, [Online]. Available: <https://www.usenix.org/conference/usenixsecurity18/presentation/tian>
- [22] E. Agustina and A. Fitri Amalia, ‘PENURUNAN SUSUT NON TEKNIS PADA JARINGAN DISTRIBUSI MENGGUNAKAN SISTEM AUTOMATIC METER READING DI PT. PLN (PERSERO)’, 2016.
- [23] E. Fahmi, Y. Permana, and A. Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta, ‘SISTEM AUTOMATIC METER READING BULANAN MELALUI SMS BERBASIS MIKROKONTROLER’, p. 29.
- [24] R. Hariyati, J. T. Elektro, and S.-P. Jakarta, ‘ANALISIS PEMBACAAN METER OTOMATIS LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN KOMUNIKASI’, vol. 7, no. 1.
- [25] ‘1020-Article Text-2818-1-10-20210415 Y Adekayanti’.
- [26] ‘Standar Operasional Prosedur Pasang Modem AMR’.
- [27] G. E. Purna Sastriya and D. Care Khrisne, ‘Aplikasi Asisten APLIKASI ASISTEN UNTUK LANSIA DENGAN MEMANFAATKAN SMARTPHONE BERBASIS ANDROID’, Online, 2019. [Online]. Available: <http://jurnal.stiki-indonesia.ac.id/index.php/sintechjournal>