

Rancang Bangun *Remote* Sistem *Monitoring Oxygen Plant* menggunakan *Citect Scada*

Umi Khoiriyah¹, Muhammad Ridwan Arif Cahyono²

[Submission: 02-07-2021, Accepted: 27-08-2021]

Abstract— In the gold and silver production process, the ore will go through several processes, one of which is the leaching process using the cyanidation method. This method is guided by the properties of gold and silver which can be dissolved in NaCN in the presence of oxygen. The maximum value of oxygen required in the leaching process is 30 g/m³. It is very important to keep it optimal. Therefore control is needed. Currently, Oxygen Plant parameter data is manually monitored every two hours. This causes the potential for abnormal data not to be recorded, which causes the Oxygen Plant to work less than optimally. The remote monitoring and control system design is proposed to make real-time and continuous control to operate the Oxygen Plant more efficiently and cost-effectively. After testing the implementation of real-time remote monitoring of the Oxygen Plant system on a computer connected to the ethernet network, the results show that the program is 100% usable, referring to the verification and data validation tests carried out 5 times before.

Keywords— Oxygen, Monitoring, SCADA, Communication

Intisari— Dalam proses produksi emas dan perak, bijih (*ore*) akan melalui beberapa proses salah satunya adalah proses *leaching* dengan menggunakan metode sianidasi. Metode ini berpedoman dari sifat emas dan perak yang dapat larut dalam NaCN dengan adanya bantuan dari oksigen. Nilai maksimum oksigen yang dibutuhkan dalam proses *leaching* adalah sebesar 30 g/m³. Sangat penting untuk menjaganya tetap optimal, oleh karena itu diperlukan pengontrolan. Saat ini, data parameter *Oxygen Plant* dimonitor setiap dua jam sekali secara manual. Hal ini menyebabkan adanya potensi tidak terekamnya data abnormal yang menyebabkan kerja dari *Oxygen Plant* tidak optimal. Desain sistem pemantauan dan kontrol jarak jauh diusulkan untuk membuat kontrol waktu nyata dan terus menerus sehingga operator dapat mengoperasikan *Oxygen Plant* dengan cara yang lebih efisien dan lebih hemat. Setelah dilakukan pengujian implementasi *real-time* remote monitoring system *Oxygen Plant* pada komputer yang terhubung dengan jaringan ethernet didapatkan hasil bahwa program sudah 100% dapat digunakan, mengacu pada uji verifikasi dan validasi data yang telah dilakukan sebanyak 5 kali pengujian.

Kata Kunci— Oksigen, Monitoring, SCADA, Komunikasi

I. PENDAHULUAN

Dalam proses produksi emas dan perak, bijih (*ore*) akan melalui beberapa proses salah satunya adalah proses *leaching* dengan menggunakan metode sianidasi. Metode

sianidasi merupakan sebuah metode yang umum digunakan untuk mendapatkan logam emas dan perak menggunakan NaCN. Metode ini berpedoman dari sifat emas dan perak yang dapat larut dalam NaCN dengan adanya bantuan dari oksigen [1]. Dalam proses sianidasi juga dipengaruhi oleh jumlah kadar oksigen yang terlarut. Semakin tinggi konsentrasi oksigen dalam larutan maka persen ekstraksi emas dan perak akan semakin meningkat. Batas maksimal oksigen terlarut yang dibutuhkan sebanyak 30 g/m³.

Oxygen Plant adalah suatu sistem yang menghasilkan oksigen murni yang akan digunakan dalam proses ekstraksi bijih (*ore*) emas dalam proses *leaching*. Pengontrolan *Oxygen Plant* dilakukan karena konsentrasi oksigen dapat memengaruhi proses *leaching* karena jika terlalu sedikit akan menyebabkan proses yang terjadi menjadi lama sehingga menurunkan nilai perolehan emas dan perak [2].

Terdapat empat parameter yang diukur di *Oxygen Plant*, yaitu aliran oksigen (*flow*), tekanan udara dan oksigen (*pressure*) dan kemurnian (*purity*). Dari nilai keempat parameter ini akan terlihat kerja *Oxygen Plant* telah optimal atau tidak. Saat ini sistem pengontrolan *Oxygen Plant* dilakukan setiap dua jam sekali secara manual, hal ini tentu kurang efektif karena dalam rentang waktu tersebut terdapat kemungkinan terjadi masalah akan tetapi data tidak terekam sehingga *recovery action* dapat tertunda.

Pada penelitian sebelumnya [3] memanfaatkan sistem SCADA untuk memonitor kualitas air secara real-time menggunakan *Arduino Atmega 368* dan menggunakan *Global System Module* (GSM) untuk sistem komunikasi dalam kajian penelitiannya. Parameter fisik seperti suhu, kekeruhan, dan warna ditambahkan ke dalam sistem. Aplikasi sistem ini menghasilkan, mengumpulkan, mentransfer, dan menyimpan data sensor di server web dengan menggunakan GSM modul.

Rancang Bangun *Remote* Sistem *Monitoring Oxygen Plant* Secara *Real-time* menggunakan *Citect SCADA* ini dikerjakan agar data yang ada di *Oxygen Plant* dapat dilihat secara *real-time* sehingga karyawan dapat mengoperasikan *Oxygen Plant* secara lebih efisien dan aman. Dengan
p-ISSN: 2356-0533; e-ISSN: 2355-9195



mengkoneksikan HMI *Local* yang terdapat di area *Oxygen Plant* dengan program *Citect SCADA* yang dapat di-remote dari komputer sehingga data yang diinginkan dapat dimonitor dengan mudah tanpa harus menginput data secara manual ke area *Oxygen Plant*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Oxygen Plant*

Oxygen Plant adalah sebuah sistem yang dirancang untuk menghasilkan oksigen dengan menggunakan udara sebagai bahan baku lalu dengan teknik *Pressure Swing Adsorption* (PSA) untuk memisahkan oksigen dari komponen lainnya [4].

B. *PLC Siemens S7-200 SMART*

PLC Siemens S7-200 SMART dirancang untuk memenuhi kebutuhan pasar menengah dan mampu memberikan rasio kinerja-ke-harga yang sangat baik, PLC Siemens S7-200 SMART bila dikombinasikan dengan produk *hard disk* SMART lainnya dari Siemens akan dapat membantu dalam membangun solusi otomasi yang sangat hemat biaya dan efisien.

Antarmuka *Ethernet* standar dari CPU mendukung berbagai protokol komunikasi *Ethernet* industri seperti PROFINET, TCP, UDP, dan Modbus TCP. Melalui antarmuka ini, ia juga dapat berkomunikasi dengan PLC lain, layar sentuh atau HMI, *inverter*, *drive servo*, *host* komputer dan sebagainya. Program dapat diunduh ke PLC menggunakan kabel jaringan umum, menghilangkan kebutuhan kabel pemrograman khusus sehingga lebih ekonomis dan cepat [5].

C. *SCADA*

SCADA atau *Supervisory Control And Data Acquisition* merupakan sistem kendali berbasis komputer yang dapat mengumpulkan informasi dari komponen kontrol sistem dan mengirimkan data ke komputer utama untuk melakukan pengawasan, pengendalian, dan manajemen sistem.

SCADA juga dapat menginformasikan kondisi sebuah komponen berjalan normal atau tidak dengan memberi tanda mengenai masalah yang terjadi. Selain itu, SCADA dapat memungkinkan komputer untuk meninjau dan menampilkan data yang diterima, menampilkan grafik (trend) untuk menerangkan data yang masuk dalam jangka waktu tertentu serta dapat mengumpulkan informasi yang selanjutnya dapat dikumpulkan dalam bentuk laporan [6].

D. *Citect SCADA V6.1*

Citect SCADA merupakan salah satu *software* yang digunakan untuk membangun sistem SCADA. *Citect SCADA* berfungsi untuk *monitoring* dan mengontrol sistem serta dapat digunakan untuk merancang *database* sebuah sistem operasi. *Citect SCADA* memiliki aspek visual yang kuat dan kemampuan operasional sehingga mendorong efisiensi operasional, membantu mengurangi dampak resiko dan dapat memberi sinyal yang dapat ditindaklanjuti lebih cepat [7].

E. *KEPServerEx V4*

KEPServerEx adalah sebuah *software* yang dirancang untuk mempermudah pengaturan komunikasi ke sistem control melalui banyak driver perangkat dan komponen yang tersedia. KEPServerEx juga menyediakan antarmuka pengguna yang sederhana sehingga dapat dengan mudah digunakan dengan hardisk apapun yang digunakan. Kita dapat menambahkan banyak perangkat yang menggunakan banyak driver ke dalam antarmuka KEPServerEx tanpa perlu mempelajari protokol komunikasi baru atau menghabiskan waktu untuk memahami *software* yang lainnya [8].

F. *STEP 7-Micro/WIN V2.4*

STEP 7-Micro/WIN merupakan perangkat lunak (*software*) untuk Simatic S7-200 yang cocok untuk keluarga Micro PLC dari segi harga dan daya serta memberikan cara yang lebih mudah untuk kinerja S7-200 di berbagai keperluan otomatisasi [9].

G. *WinCC Flexible V3 SP1*

WinCC Flexible adalah perangkat lunak yang dirancang untuk menyelesaikan berbagai tugas untuk mengatur antarmuka HMI berbasis PC Modular untuk penggunaan langsung di mesin (*Local*). dilengkapi dengan visualisasi yang sederhana, pelaporan & *logging*, sehingga akan dapat dengan mudah dioperasikan. dapat diintegrasikan dalam sebuah otomatisasi menggunakan jaringan TCP/IP dan dapat diperluas dengan operasi jarak jauh, diagnostik dan administrasi melalui jaringan intranet dan internet [10].

III. METODE PENELITIAN

Proyek ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang ada, merumuskan solusi dan melakukan studi literatur dengan mempelajari teori-teori yang bersangkutan dengan penelitian yang dikerjakan, baik dari segi desain, pengaturan komunikasi, hingga perancangan sistem monitoring. Studi literature yang digunakan berupa jurnal, buku manual, maupun situs website yang berkaitan dengan

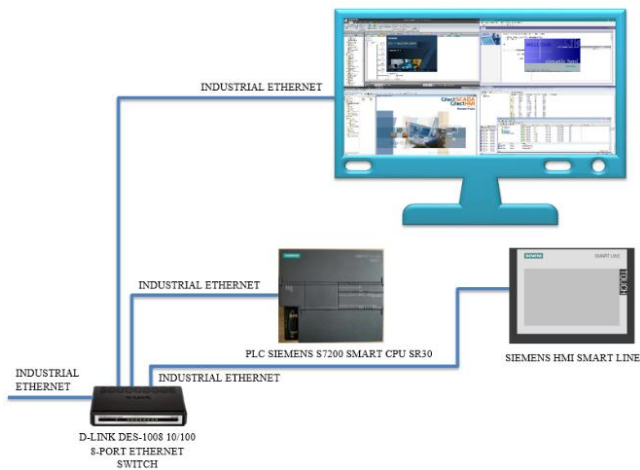
p-ISSN: 2356-0533; e-ISSN: 2355-9195

Umi Khoiriyah: Rancang Bangun Sistem Monitoring



9 772356 053009

remote sistem monitoring. Dari hasil studi literatur yang telah dilaksanakan maka didapatkan prosedur kerja dan blok diagram perancangan sebagai berikut :



Gambar 1: Blok Diagram Perancangan Sistem

Prinsip kerja sistem monitoring berdasarkan blok diagram pada Gambar 1 di atas adalah data *oxygen purity*, *oxygen flow*, *air pressure*, *oxygen pressure*, kinerja delapan *valve* utama, *alarm* dan *trend* yang ada di HMI Local yaitu dari PLC Siemens S7200 SMART dikirim ke program *Citect SCADA* melalui koneksi *Ethernet* dengan bantuan *D-Link Ethernet Switch* untuk mengkoneksikan semua elemen pendukung jaringan *remote sistem monitoring Oxygen Plant*.

CPU hanya satu arah, yang dimaksud satu arah adalah jika CPU mengirim data ke CPU lain maka tidak memerlukan *feedback* dari CPU yang dituju. Contohnya adalah jika CPU pertama memberi perintah *read* ke CPU kedua, maka CPU kedua hanya melakukan pembacaan saja tidak memerlukan perintah *write* dari CPU kedua ke CPU pertama. Untuk D-Link hanya berfungsi sebagai *switch* saja, jadi tidak dikontrol maupun mengontrol. Untuk komunikasi server ke CPU PLC menggunakan protokol jaringan.

Waktu yang diperlukan untuk mendapatkan sampel disebut *time sampling*. Konverter A/D hanya dapat memperoleh sampel dalam jumlah terbatas per detik. *Time sampling* juga merupakan waktu pembaruan data yang diambil sehingga data akan terus diperbarui dalam waktu tertentu. Pada penelitian ini kami menggunakan *time sampling* sesuai dengan ketentuan yang ada di Plant dan sesuai dengan kebutuhan *Plant* yaitu selama 10 ms.

Dalam perancangan yang dilakukan, kenyamanan pengguna sangat diperhatikan karena tujuan dari perancangan *remote sistem monitoring Oxygen Plant* ini adalah agar dapat membantu pekerjaan para operator lapangan maupun karyawan lain yang memerlukan fasilitas

untuk dapat memantau kinerja *Oxygen Plant* secara *real-time*.

IV. HASIL DAN ANALISA

A. Hasil Desain Tampilan Pengguna

1. Plant View

Plant View merupakan tampilan *Processing Plant* secara keseluruhan lalu kita dapat melihat tampilan bagian plant yang diinginkan dengan meng-klik sesuai dengan nama bagian yang diinginkan. Gambar 2 menunjukkan halaman *Plant View* sebelum penerapan sistem monitoring dan Gambar 3 merupakan halaman *Plant View* setelah penerapan sistem monitoring. Perbedaan kedua gambardi bawah terletak pada area *Oxygen Plant* (tanda panah). Pada Gambar 2 belum terdapat menu *pop up* untuk membuka halaman *Oxygen Plant* sedangkan pada Gambar 3 telah terdapat menu *pop up* tersebut.



Gambar 2: Plant View di citect SCADA sebelum penambahan halaman baru




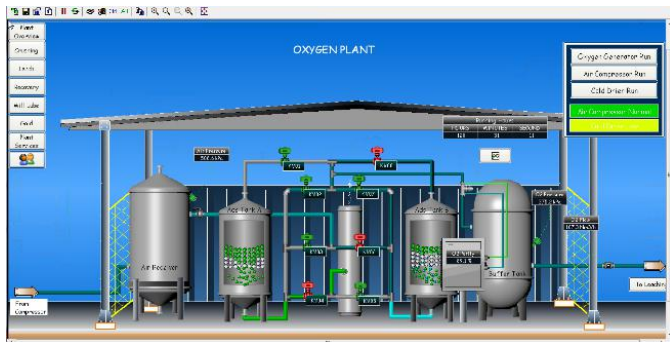
Gambar 3: Plant View di citect SCADA setelah penambahan halaman baru

2. Main Page

Main Page dapat dilihat pada Gambar 4 berikut. *Main Page Oxygen Plant* merupakan halaman yang memuat



tampilan, parameter ukur dan cara kerja *Oxygen Plant*. Di halaman ini juga terdapat tombol  yang jika ditekan akan memunculkan pop up halaman trend.



Gambar 4: Halaman Utama SCADA *Oxygen Plant*





3. Trend Page

Trend Page yang ditunjukkan pada Gambar 5 berikut merupakan halaman yang menampilkan grafik keempat parameter *Oxygen Plant*. Grafik yang muncul bentuknya tergantung dengan nilai yang di setting di parameter ukur.



Gambar 5: Tampilan Trend

Keterangan Gambar :

-  = *Oxygen Purity Trend*
-  = *Oxygen Flow Trend*
-  = *Air Pressure Trend*
-  = *Oxygen Pressure Trend*

B. Pengujian Program

1. Uji Verifikasi Program

Dalam uji verifikasi, program citect yang telah berjalan diuji kembali untuk memastikan program berjalan dengan baik dan benar secara fungsional. Pada penelitian

Umi Khoiriyah: Rancang Bangun Sistem Monitoring

ini pengujian program dilakukan sebanyak 5 kali percobaan dan menghasilkan data sebagai berikut.

- Memunculkan halaman *Oxygen Plant*
 Hasil uji verifikasi terhadap dua cara memunculkan halaman *Oxygen Plant* terdapat dalam tabel 1 berikut.

TABEL 1
 VERIFIKASI HALAMAN *OXYGEN PLANT*

No	Item	Skenario Program	Hasil pengujian				
			1	2	3	4	5
1	Halaman <i>Oxygen Plant</i> dari menu leaching	Memunculkan halaman <i>Oxygen Plant</i> secara keseluruhan	√	√	√	√	√
2	Halaman <i>Oxygen Plant</i> dari menu pop up di plant view	Memunculkan halaman <i>Oxygen Plant</i> secara keseluruhan	√	√	√	√	√

Dari hasil lima kali uji verifikasi untuk memunculkan halaman *Oxygen Plant* pada Tabel 1 di atas, dari dua menu dapat dilihat bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan scenario program.

- Halaman *Oxygen Plant*
 Hasil uji verifikasi terhadap berbagai menu dan fungsi halaman *Oxygen Plant* terdapat dalam tabel 2 berikut.

TABEL 2
 VERIFIKASI HALAMAN *OXYGEN PLANT*

No	Item	Skenario Program	Hasil pengujian				
			1	2	3	4	5
1	Pop up halaman trend	Memunculkan halaman trend	√	√	√	√	√
2	Pop up halaman parameter setting	Memunculkan halaman parameter setting	√	√	√	√	√
3	Animasi	Udara masuk ke tangki Adsorbsi	√	√	√	√	√
		Udara di dalam tangki Adsorbsi bertambah	√	√	√	√	√
		Nitrogen (bola hijau) berkurang	√	√	√	√	√



	Nitrogen (bola hijau) keluar	√	√	√	√	√
--	------------------------------	---	---	---	---	---

Dari hasil lima kali uji verifikasi untuk menguji berbagai menu dan tampilan animasi di halaman *Oxygen Plant* pada Tabel 2 di atas, dari tiga menu item dapat dilihat bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan skenario program.

2. Uji Validasi

Dalam uji validasi, program citect yang telah berjalan diuji kembali untuk memastikan program berjalan dengan baik dan memunculkan nilai data yang sesuai dengan data yang ada di HMI Local. Pada penelitian ini pengujian program dilakukan sebanyak 5 kali percobaan dan menghasilkan data sebagai berikut.

TABEL 3
UJI VALIDASI PROGRAM

No	Item	Skenario Program	Hasil pengujian				
			1	2	3	4	5
1	Data Parameter	Memunculkan nilai Oxygen Purity secara <i>real-time</i>	√	√	√	√	√
		Memunculkan nilai Oxygen Flow secara <i>real-time</i>	√	√	√	√	√
		Memunculkan nilai Air Pressure secara <i>real-time</i>	√	√	√	√	√
		Memunculkan nilai Oxygen Pressure secara <i>real-time</i>	√	√	√	√	√
2	Running Hours	Menampilkan jam	√	√	√	√	√
		Menampilkan menit	√	√	√	√	√
		Menampilkan detik	√	√	√	√	√
3	Valve	Menampilkan secara <i>real-time</i> 8 valve yang bekerja	√	√	√	√	√

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 di atas, dapat dilihat bahwa dari hasil lima kali uji validasi untuk menguji berbagai menu dan tampilan animasi di halaman *Oxygen Plant* pada Tabel 3 di atas, dari tiga menu item dapat dilihat bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan skenario program. Berdasarkan hasil tersebut, maka program

SCADA untuk monitoring *Oxygen Plant* secara *real-time* telah dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan uji verifikasi dan validasi kinerja skenario program.

V. PENUTUP

Dari hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan, yaitu:

1. Dengan adanya program remote sistem monitoring di *Oxygen Plant*, pekerja dapat secara *real-time* melihat nilai yang dihasilkan oleh kinerja *Oxygen Plant* sehingga dapat mengurangi loss data dan kesalahan lain akibat *human error*.
2. Persentasi keberhasilan program dijalankan di semua komputer sesuai skenario program mencapai 100% mengacu pada uji verifikasi dan validasi data yang telah dilakukan sebanyak 5 kali pengujian.

REFERENSI

- [1] Processing, G. O. (2017). *BLOKSIDASI : TEKNOLOGI ALTERNATIF*. 13(April), 197–211.
- [2] Permasnari, A. R., Widyanti, E. M., Nur, D. N., & Najiyah, K. (2008). *PENGARUH LAJU ALIR DAN WAKTU INJEKSI UDARA TERHADAP PERSEN PEROLEHAN PADA EKSTRAKSI EMAS (Au) DAN PERAK*. 16–21.
- [3] Saravanan, K., E. Anusuya Raghvendra Kumar, and Le Hoang Son. 2018. "Real-Time Water Quality Monitoring Using Internet of Things in SCADA." *Environmental Monitoring and Assessment* 190(9).
- [4] Directive, P. E., Eur, P., & Pharmacopoeia, E. (2020). *Technical specifications for Pressure Swing Adsorption (PSA) Oxygen Plants*. June, 1–5.
- [5] Siemens. (2019). Technical specifications Ordering Information (Issue 866).
- [6] Farah, F. B. (2017). Use of SCADA system for remote monitoring of Khartoum state water corporation عن بعد لبيئة مياه ولاية الخرطوم باستخدام نظام مسكاد للمراقبة.
- [7] Akbar, M. R., Munazzar, S., Amran, Y., Nasir, M., Elektro, J. T., & Lhokseumawe, P. N. (2020). *APLIKASI VIJEO CTECT MENGGUNAKAN PLC TWDLCAA24DRF BERBASIS SCADA*. 17(1), 23–28.
- [8] Wu, W., Ma, Y., & Jiang, S. (2018). Research on Shale Gas Station Communication Technology Based on KEPServerEX 基于 KEPServerEX 的页岩气场站通信技术研究. 40(October), 86–90. <https://doi.org/10.12677/jogt.2018.405108>
- [9] Sohbi, A. (2017). Analisa Jaringan Komputer Local Area Network pada Kantor Indonesia untuk Kemanusiaan Jakarta. Tugas Akhir, 1–78.
- [10] Programmable, S. (n.d.). *SIMATIC S7-200 SMART*



