

PENGEMBANGAN MODEL *AUTO SAMPLING DISSOLUTION TESTER* BERBASIS PLC DENGAN KENDALI *SMART PHONE*

Wisnu Hendri Mulyadi¹⁾, Sila Wardono²⁾

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta
E-mail: wisnu.hendrimulyadi@elektro.pnj.ac.id

Abstract

Dissolution tester is a laboratory tool in the pharmaceutical field that serves to determine the process of dissolving active substances or compounds (drugs) in solvent media. Basically, this dissolution tester tool operates manually with the help of an operator. With the auto sampling dissolution tester tool, it is hoped that it can make it easier for operators who previously operated the dissolution tester manually to be automatically or remotely via a smartphone with the help of PLC (Programmable Logic Control) and ESP32. ESP32 here serves to connect program commands from PLC to smartphones with the Modbus RTU communication protocol. The research method used Based on the tests that have been carried out, automatic sampling and remote operation via a smartphone can work well according to the job description with the help of PLC and ESP32 programs. However, each process stage indicator contained in the smartphone with the original tool with Modbus RTU communication has a standard response with a time difference of about 3-4 seconds. Thus, the auto sampling dissolution tester made with a PLC program can make it easier for operators to operate the dissolution tester.

Keywords: *auto sampling, dissolution tester, Modbus RTU, program PLC*

PENDAHULUAN

Dissolution tester adalah suatu alat pengujian yang digunakan oleh industri farmasi yang berfungsi untuk mengetahui proses melarutnya zat atau senyawa aktif (obat) dalam media pelarut. Dalam bahasa yang sederhana, *dissolution tester* dapat diartikan sebagai alat yang digunakan untuk simulasi lambung manusia. Dalam simulasi ini cairan asam pada lambung biasanya digantikan dengan *Buffer Phosphate*. Alat *dissolution tester* selalu berkaitan dengan jenis sediaan obat padat dan semi padat, beberapa jenis sediaan obat yang sering dilakukan pengujian dengan alat *dissolution tester* adalah tablet, kapsul, kaplet, serbuk, dan salep

Dissolution tester bekerja dengan mensimulasikan kondisi dalam tubuh manusia, seperti pH dan suhu tertentu, dan mengukur jumlah obat yang larut dalam waktu tertentu. Hal ini membantu produsen obat untuk memastikan bahwa sediaan padat memenuhi persyaratan pelepasan obat yang ditetapkan oleh otoritas regulasi



Gambar 1. Gambar Alat Dissolution tester

Dissolution tester merupakan alat yang di gunakan sebagai simulasi lambung manusia. Fungsi dari Dissolution Tester adalah alat yang di gunakan untuk menganalisa banyaknya jumlah zat aktif larut dalam cairan tubuh (simulasi), sedangkan pada bidang industri memiliki fungsi untuk merumuskan bentuk dosis obat dan mengembangkan spesifikasi kualitas. Dissolution merupakan uji Biofarmasetik penting untuk menjamin efektivitas obat dan memiliki korelasi dengan profil farmakokinetik.

Pengambilan sampling Dissolution Tester sebagai pelarut obat ini sudah dikenal luas pada dunia medis dan Industri Farmasi. Pengoperasiannya biasanya menggunakan metode manual melalui operator manusia sebagai pengoperasi untuk pengambilan sampel ketika dissolution tester sudah selesai berkerja dengan interval waktu tertentu yang di hitung manual menggunakan stopwatch. pengambilan sample secara manual oleh analis banyak menimbulkan kendala seperti waktu pengambilan sampling yang tidak akurat, jumlah takaran yang di ambil kurang presisi dan mengharuskan analis tetap standby di alat dissolution tester.

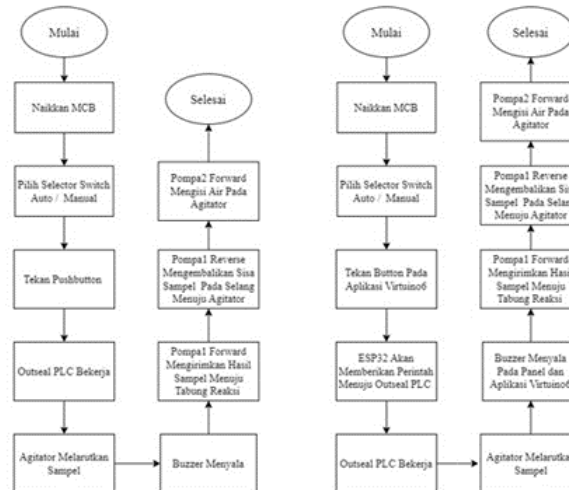
Berdasarkan keterbatasan dan kendala dalam pengambilan sample secara manual, penelita membuat suatu alat yang bekerja secara otomatis dalam mengambil sampling dissolution tester Pengoperasian alat dan pengambilan sampel secara otomatis sangat membantu operator/analis dalam pengambilan sample, Maka dari itu peneliti ini membuat prototype alat pengambilan sampling secara otomatis berbasis PLC dan dengan monitoring dan control dengan smart phone.

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

1. mempelajari cara kerja alat dissolution tester,
2. membaca referensi dan studi Pustaka bagaimana cara pengambilan sample obat pada alat dissolution tester dan berdiskusi dengan analis terkait dengan metode pengambilan sampling
3. Menungkan deskripsi kerja alat dan proses pengambilan sampling ke dalam flow chart diagram
4. Merancang alat pengambilan sample secara otomatis sesuai dengan deskripsi kerja dan studi Pustaka
5. Implementasi rancangan alat dalam bentuk pembuatan alat auto sampling dissolution tester untuk pekerjaan konstruksi mekanikal, elektrikal dan otomasi
6. Menguji kinerja alat auto sampling dissolution tester.

Flow chart diagram sesuai dengan deskripsi kerja dan tinjauan Pustaka terkait dengan cara pengambilan sample dissolution tester pada gambar dibawah ini :

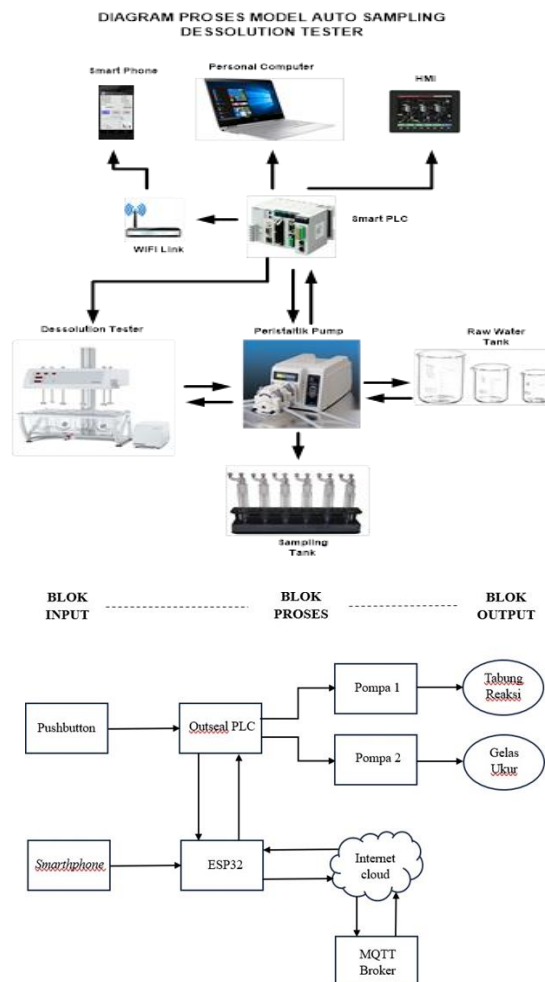


Gambar 2. Flow chart diagram Auto Sampling Dissolution Tester

Berdasarkan flowchart diagram diatas pengoperasian alat auto sampling dissolution tester bekerja secara manual dan otomatis sesuai dengan operasi kerja Dimana ketika push button on atau button on virtuino ditekan maka alat akan berkerja sesuai siklus otomatis yang sudah terprogram pada PLC. dimulai dengan nyalanya motor agitator

untuk melarutkan obat kemudian buzzer akan menyala selama 15 detik. kemudian pompa 1 akan menarik secara forward menuju cawan reaksi selanjutnya pompa akan bergerak reverse untuk membersihkan sisa sisa cairan pada selang silicone. kemudian pompa 2 akan bergerak forward untuk mengisi kekurangan air pada alat dissolution tester. siklus akan terus berulang selama 5 kali dan tekan push button off atau button off virtuino untuk mematikan siklus.

Setelah membuat flow chart diagram kerja dari auto sampling dissolution tester Langkah selanjutnya membuat sistematisa kerja peralatan dan kendali auto sampling dissolution tester seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Skematik diagram kontrol Auto Sampling Dissolution Tester

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa *input* dari alat *auto sampling dissolution tester* ini adalah *pushbutton* untuk menjalankan program secara manual maupun otomatis jika

tidak menggunakan *smarthphone*. Ketika menjalankan program dengan menggunakan *smarthphone*, maka ESP32 akan memberikan perintah ke Outseal PLC untuk mengirimkan data program yang terdapat di Outseal PLC menuju MQTT broker dengan protokol komunikasi MODBUS RTU (*Remote Terminal Unit*). Data tersebut diolah oleh Outseal PLC dengan program banding EQU (sama dengan, $A=B$). Kemudian data *output* tersebut digunakan untuk mengontrol modul *relay* sehingga dapat menjalankan program alat *auto sampling dissolution tester* melalui *smartphone*..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian deskripsi kerja alat

Pengujian deskripsi kerja alat dilakukan untuk mengetahui bahwa alat *auto sampling dissolution tester* berbasis PLC sudah dapat bekerja sesuai dengan cara kerja alat. Pengoperasian alat ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu otomatis dan manual dengan menekan *pushbutton* pada panel. Sistem manual disini berfungsi sebagai pengganti (backup) ketika sistem otomatis terdapat gangguan atau tidak dapat bekerja, hasil pengujian deskripsi kerja alat terlihat pada table 1 di bawah.

Tabel 1
Pengujian Alat Auto sampling Dessionution Tester secara Otomatis pada Panel

No.	PB	Kondisi	Output Outseal	Indikator Output Outseal	Beban	Response Time (Detik)
1	START	↑	R1	ON	Motor DC	0.5 (ON)
			R2	ON	Buzzer	0.5 (ON)
			R3	ON	Pompa 1 F	0.8 (ON)
			R4	ON	Pompa 1 R	0.5 (ON)
			R5	ON	Pompa 2 F	0.5 (ON)
2	STOP	↑	R6	ON	Motor DC	0.5 (ON)
					Buzzer	0.5 (ON)
					Pompa 1 F	0.5 (OFF)
					Pompa 1 R	0.5 (OFF)
					Pompa 2 F	0.5 (OFF)

Berdasarkan data yang telah diambil pada pengujian mengenai deskripsi kerja program PLC pada alat *auto sampling dissolution tester*, dapat dikatakan bahwa semua proses sudah bekerja sesuai dengan deskripsi kerja. Setiap tahapan proses juga memiliki respon yang signifikan (cepat) dan tepat waktu

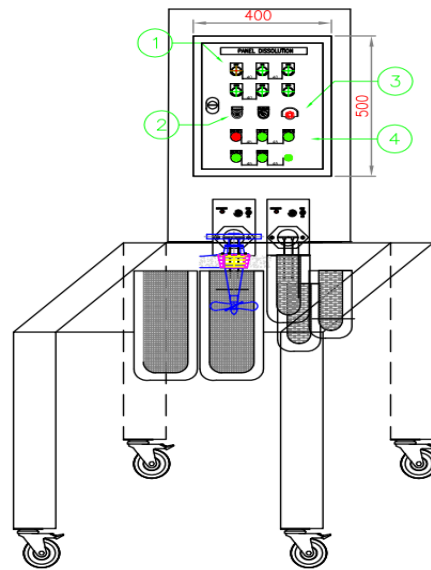
Tabel 2
Pengujian Alat Auto sampling Dessolution Tester secara Manual

No.	Button Ditekan	Kondisi	Output Virtuino	Indikator Output Virtuino	Beban	Response time (Detik)
1	B1 (START)	↑	I.1	ON	Motor DC	5 (ON)
			I.2	ON	Buzzer	4 (ON)
			I.3	ON	Pompa 1 F	5 (ON)
			I.4	ON	Pompa 1 R	4 (ON)
			I.5	ON	Pompa 2 F	5 (ON)
2	B2 (STOP)	↑	I.6	ON	Motor DC	4 (OFF)
					Buzzer	3 (OFF)
					Pompa 1 F	4 (OFF)
					Pompa 1 R	3 (OFF)
					Pompa 2 F	3 (OFF)

Berdasarkan data yang telah diambil pada pengujian mengenai deskripsi kerja program PLC dengan komunikasi Modbus RTU pada alat *auto sampling dissolution tester*, dapat dikatakan bahwa semua proses sudah bekerja sesuai dengan deskripsi kerja. Akan tetapi setiap indikator tahapan proses yang terdapat di smartphone dengan alat aslinya dengan komunikasi Modbus RTU memiliki respon yang standar (stabil) dengan selisih waktu sekitar 3-4 detik.

Instalasi dan Konstruksi alat

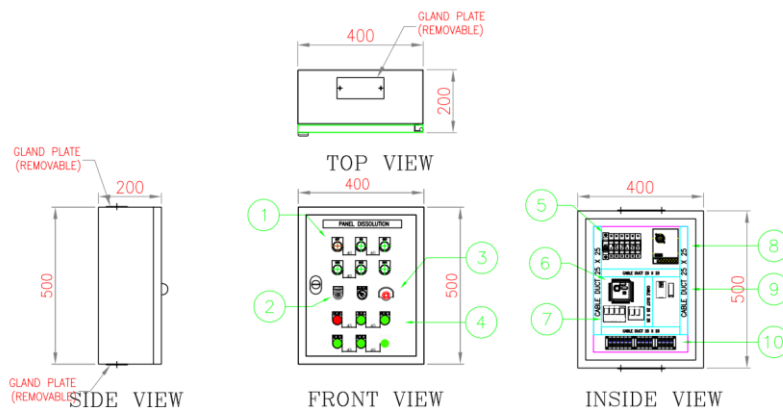
Pengembangan alat auto sampling di lakukan dengan menambahkan beberapa komponen seperti satu buah kerangka berbahan kayu dengan tinggi meja sebesar 70cm, tinggi papan sebesar 50 cm, dengan lebar 45cm, serta Panjang meja sebesar 64,5cm seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 3. Skematik diagram kontrol Auto Sampling Dissolution Tester

kerangka ini di butuhkan untuk sebagai penampung atau wadah dari media ataupun sampel. Penulis memilih kerangka dengan bahan dasar kayu agar lebih mudah dibawa kemanapun tanpa beban yang besar

untuk instalasi panel Listrik alat auto sampling dissolution tester penempatan peralatan control ditempatkan pada panel terpusat untuk memudahkan operasional dan perawatan alat dan mudah di jangkau oleh operator seperti pada gambar dibawah



Gambar 3. Panel Kontrol alat Autosampling dissolution tester

Pada panel alat auto sampling dissolution tester dibuat se minimal mungkin Dimana panel tersebut terdapat peralatan control seperti outseal, ESP 32, relay control dan pengaman instalasi listrik

SIMPULAN

Untuk membuat alat *auto sampling dissolution tester*, digunakan PLC berbasis Outseal PLC untuk membuat pengambilan sampel secara otomatis dengan bantuan pompa peristaltic. Komunikasi Modbus RTU bisa digunakan untuk menghubungkan program Outseal PLC dengan ESP32 supaya dapat dioperasikan secara jarak jauh menggunakan *smarthphone*. Pendosisan hasil sampel yang telah larut, dilakukan secara manual dengan menghitung lama waktu menggunakan timer dan dimasukkan kedalam program PLC. Kinerja alat *auto sampling dissolution tester* menggunakan program PLC berjalan dengan lancar, sesuai proses, dan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvin. (2021, November 17). DOSING PUMP - PENJELASAN DAN CARA KERJA. Retrieved from Esparindo: <https://www.esparindo.com/news/dosing-pump-penjelasan-dan-cara-kerja>
- Dissolution Tester – Pengertian, Fungsi dan Cara Penggunaan. (2021, October 1). Retrieved from Analitika: https://analitika.co.id/dissolution-tester/#Pengertian_Dissolution_Tester
- Gaetano Formato, R. R. (2019). Fluid-Structure Interaction Modeling Applied to Peristaltic Pump Flow Simulations. Machines.
- Suprianto. (2015, October 29). PENGERTIAN DAN PRINSIP KERJA SOLENOID VALVE. Retrieved from UNNES Blog: <https://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-dan-prinsip-kerja-solenoid-valve/>
- Mallikarjun G Hudedmani, R. M. (2017). Programmable Logic Controller (PLC) in Automation. ADVANCED JOURNAL OF GRADUATE RESEARCH.
- Andarupm. (2019, November 5). Retrieved from Dissolution Tester: <https://andarupm.co.id/dissolution-tester/>