

SIMULASI PROSES PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI PUPUK MENGGUNAKAN VIJEJO CITECT

Riza Rizki Pratama¹, Azhar², Jamaluddin³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Email : Riza.rizki2@gmail.com

Abstrak—Sampah organik seperti sisa sayuran dan dedaunan dapat dijadikan pupuk kompos. Namun sebagian orang yang belum paham cara mengolahnya menjadi kompos dan dimanfaatkan untuk pertanian, tanaman dan lain-lain. Untuk mengolah sampah organik menjadi kompos sebenarnya tidak terlalu rumit. Namun diperlukan ketelatenan karena memang membuat kompos harus melalui tahapan yang benar. Mulai dari pemilahan bahan sampah, mengecilkan ukuran sampah, penyusunan tumpukan, suhu bakteri kompos, penyiraman hingga penyimpanan. Apabila kurang telaten membuat kompos, mungkin bisa mengolah sampah organik menjadi pupuk sederhana suhu untuk pembuatan pupuk sekitar 40-45⁰C agar bakteri yang ada di pupuk bisa tidak mati.

Kata kunci :Sampah Organik, Pupuk, Bakteri

I. PENDAHULUAN

Sampah organik seperti sisa sayuran dan dedaunan dapat dijadikan pupuk kompos. Namun sebagian orang yang belum paham cara mengolahnya menjadi kompos dan dimanfaatkan untuk pertanian, tanaman dan lain-lain. Untuk mengolah sampah organik menjadi kompos sebenarnya tidak terlalu rumit. Namun diperlukan ketelatenan karena memang membuat kompos harus melalui tahapan yang benar. Mulai dari pemilahan bahan sampah, mengecilkan ukuran sampah, penyusunan tumpukan, suhu bakteri kompos, penyiraman hingga penyimpanan. Apabila kurang telaten membuat kompos, Peran unsur mikro adalah terkait dengan proses metabolisme. Dengan demikian unsur mikroorganisme tersebut sangat besar perannya dalam kelangsungan hidup tanaman. Sampah organik mempunyai yang sedikit mengandung air. Manfaat sampah organik baik basah maupun kering dapat diolah kembali dan dimanfaatkan agar dapat digunakan digunakan kembali.

Berdasarkan pengamatan penulis yang dilakukan pada industri pupuk, dapat disimpulkan bahwa proses produksinya menggunakan cara, yaitu tahap penggilangan sampah dan pencampuran antara tanah humus dengan EM-4 (Effective Microorganism-4), melalui steam suhu bakteri pupuk yang dilakukan pada suhu 40 – 45⁰C, Selama di steam terjadinya proses pengembang biakan bakteri yang ada di pupuk tersebut.

Dari latar belakang tersebut, penulis berupaya untuk membuat sebuah simulasi sistem proses pengolahan sampah organik menjadi pupuk secara otomatis dengan menggunakan *software Vijejo Citect*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Proses Pengolahan Sampah Organik

Pengolahan sampah organik melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Penggilingan
Penggilingan sampah organik yang dilakukan pada saat sampah menuju penggiling agar pada saat sudah di giling akan mudah di campur dengan tanah dan mikroorganisme (EM4).
2. Pencampuran
Setelah proses penggilingan sampah tadi ,sampah tersebut akan masuk ke mix yang terdiri campuran antara tanah dan mikroba (EM4), tujuannya untuk mencampur agar proses pembuatan pupuk tersebut teraduk dengan rata.
3. Inkubasi
Setiap bahan organik yang akan terfermentasi oleh mikroba EM4 dalam kondisi semi anaerob/anaerob pada suhu 40-50⁰ C agar suhu sesuai yang diinginkan

B. *Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)*

Supervisory Control and Data Acquisition atau yang disingkat dengan (SCADA) merupakan sebuah sistem yang mengumpulkan informasi atau data-data dari lapangan dan kemudian mengirimkannya ke sebuah komputer pusat yang akan mengatur dan mengontrol data-data tersebut . Sistem SCADA memudahkan operator pada sentral lokasi dalam melakukan pengawasan, pengendalian, dan pengambilan data pada proses-proses terdistribusi.

Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat berbagai teknik pengontrolan baru bermunculan untuk mempermudah dalam menjalankan sistem SCADA. Pada awalnya, SCADA melakukan komunikasi data melalui radio, modem atau jalur kanel serial khusus. Saat ini data-data SCADA dapat disalurkan melalui jaringan *Ethernet* atau TCP/IP.

Kegunaan SCADA yaitu untuk mengatur berbagai macam peralatan. Biasanya, SCADA digunakan untuk

melakukan proses industri yang kompleks secara otomatis, menggantikan tenaga manusia (bisa karena dianggap berbahaya atau tidak praktis - konsekuensi logisnya adalah PHK), dan biasanya merupakan proses-proses yang melibatkan faktor-faktor kontrol yang lebih banyak, faktor-faktor kontrol gerakan-cepat yang lebih banyak, dan lain sebagainya, dimana pengontrolan oleh manusia menjadi tidak nyaman.

- **Penghasil, transmisi dan distribusi listrik:** SCADA digunakan untuk mendeteksi besarnya arus dan tegangan, pemantauan operasional *circuit breaker* dan untuk mematikan/menghidupkan *the power grid*;
- **Penampungan dan distribusi air:** SCADA digunakan untuk pemantauan dan pengaturan laju aliran air, tinggi *reservoir*, tekanan dalam pipa dan berbagai macam faktor lainnya;
- **Bangunan, fasilitas dan lingkungan:** Manajer fasilitas menggunakan SCADA untuk mengontrol HVAC, unit-unit pendingin, penerangan dan sistem keamanan.
- **Produksi:** Sistem SCADA mengatur inventori komponen-komponen, mengatur otomatisasi alat atau robot, memantau proses dan kontrol kualitas.

Berikut fungsi dari empat komponen dasar dalam pembuatan sistem SCADA:

- **Sensor** Berupa sensor pada sistem yang ingin diambil datanya. Sensor ini akan mengukur suatu proses dan data dari hasil pengukuran tersebut akan dikirimkan pada sistem untuk dimonitor secara real-time atau pun untuk keperluan analisa.
- **RTU (Remote Telemetry Units)** adalah sistem yang ditempatkan di sisi lapangan. RTU bekerja secara langsung dengan sensor-sensor di lapangan. RTU merupakan sistem yang akan menyimpan data dari sensor dan mengirimkannya ke sistem kontrol pusat yaitu, MTU (Master Terminal Unit).
- **MTU (Master Terminal Unit)** adalah sistem yang berfungsi untuk menerima data dari RTU. Data dari RTU akan segera diolah oleh MTU dan dapat ditampilkan baik itu berupa angka maupun grafik sesuai dengan program yang telah ditanamkan. Berbeda dengan RTU, Sistem MTU ini memungkinkan adanya HMI (Human Machine Interface) dimana hal ini akan membantu khususnya dalam hal analisa data.
- **Jaringan Komunikasi** Agar RTU dan sensor dilapangan dapat mengirimkan data pada MTU maka dibutuhkan jaringan komunikasi diantara perangkat ini. Jaringan komunikasi yang umum digunakan adalah jaringan Radio dan Jaringan Serat Optik. Dimana serat optik memiliki kecepatan yang lebih baik hanya saja serat optik jauh lebih mahal dibandingkan penggunaan jaringan radio.

Secara umum Komponen-komponen Sistem SCADA terdiri dari :

1. Field Data Interface Devices
2. RTU/PLC
3. Jaringan Komunikasi
4. Central Host Computer
5. Software SCADA

C. Vijeo Citect

Vijeo Citect adalah *Software* yang digunakan sebagai media *monitoring*. *Software Vijeo Citect* memberikan gambaran nyata tentang situasi suatu *plant* bagi pengguna secara *real time*. *Vijeo Citect* merupakan salah satu software SCADA yang berfungsi sebagai *Man Machine Interface (MMI)*. Istilah *MMI* muncul untuk menjembatani manusia sebagai operator dengan mesin sebagai *plant*, sehingga dapat mengendalikan setiap proses kerja *plant* secara otomatis. *Vijeo Citect* juga dapat berfungsi untuk mendesain gambar yang ideal untuk aplikasi sistem kontrol otomatis. (Khairur Munanzar, 2013)

Vijeo Citect memiliki fitur utama, antara lain:

- *Flexibility* dan *reability*, artinya *Vijeo Citect* memiliki fleksibilitas dan reabilitas untuk membuat *development* dan desain HMI pada proses kontrol serta *monitoring* data proses di *plant industrial*.
- *Integration*, artinya *software Vijeo Citect* memiliki *project explorer* dimana terintegrasi semua komponen yaitu: *graphic builder* dan *project editor*.
- *Architectures type, Scada winlog* telah support berbagai *protocol driver* untuk mengakomodasi *interconnect* dengan berbagai macam *device*.
- *Runtime applications*, mode *Runtime applications* sangat membantu dalam otomatisasi *running applications* saat *booting* awal PC.
- *Security : access groups authorized* artinya definisi *group* akan menentukan level dan kapasitas dari pengguna dalam authorisasi akses aplikasi proyek. (Nurfaeda, 2013)

Pada dasarnya pemrograman *Vijeo Citect* dibuat untuk memudahkan pengguna dalam mengendalikan *plant* secara monitoring atau simulasi. secara garis besar, *form* tampilan *Vijeo Citect* terdiri dari empat bagian utama, yaitu : kontrol fungsi, gambar monitoring, gambar animasi dan gambar grafik.

Vijeo Citect merupakan salah satu *Software SCADA* yang berfungsi mendesain struktur alat yang ideal untuk untuk aplikasi kontrol sederhana hingga instalasi pada tingkat yang paling kompleks.

Terdapat 3 fitur utama pada *Vijeo Citect*:

1. *Citect Explorer*, merupakan fitur yang digunakan untuk mengkonfigurasi antar muka tingkat tinggi.
2. *Citect Project Editor*, merupakan fitur yang digunakan untuk mengedit project yang telah dibuat.
3. *Citect Graphic Builder*, merupakan fitur yang digunakan untuk pembuatan tampilan *plant*.

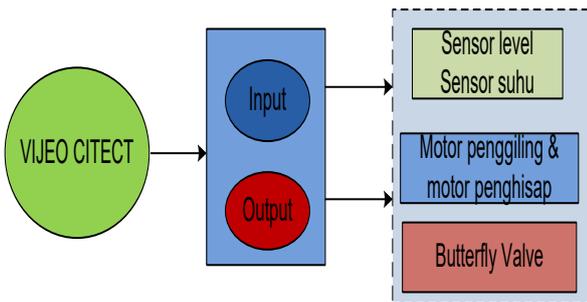
Vijeo Citect yang cocok terminal dapat dipadukan untuk memberi solusi bagi setiap kebutuhan produsen, pada biaya sebuah perangkat lunak sederhana *reconfiguration*. Karena mendukung video-gambar produksi yang menawarkan *Magelis Vijeo Citect* menyediakan akses ke aplikasi baru. Pengguna dapat memvisualisasikan proses terganggu atau keterlambatan pada layar yang sama seperti HMI dialog.

Aplikasi dapat dilakukan pada sifat internasional, berkat kemampuan *Vijeo Citect* untuk mendukung 10 bahasa sekaligus dalam satu proyek. Antar muka dan dokumentasi untuk *Vijeo Citect* tersedia 6 bahasa : Inggris, Prancis, Jerman, Italia, Cina dan Spanyol. *Vijeo Citect* akan berjalan pada PC dengan *windows XP Professional* dan *Vista*.

III.METODOLOGI PENELITIAN

A. Blok Diagram Pengendalian Sistem

Perancangan sistem pemrograman *vijeo citect* dan simulasi didasarkan pada gambar 1 berikut :

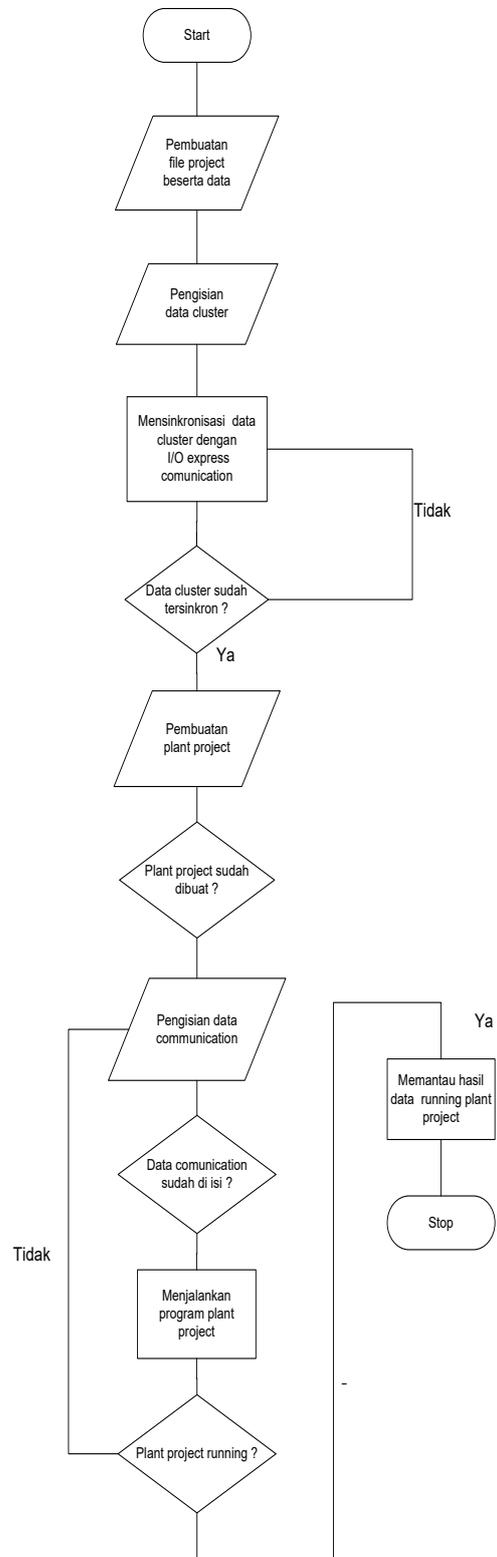


Gambar.1 Blok diagram sistem

Software *vijeo citect* yang digunakan untuk memantau kondisi *plant* mengoptimalkan parameter, adapun media inputnya yaitu sensor level dan sensor suhu, sedangkan media output/keluaran yaitu motor penggiling, motor penghisap dan butterfly valve.

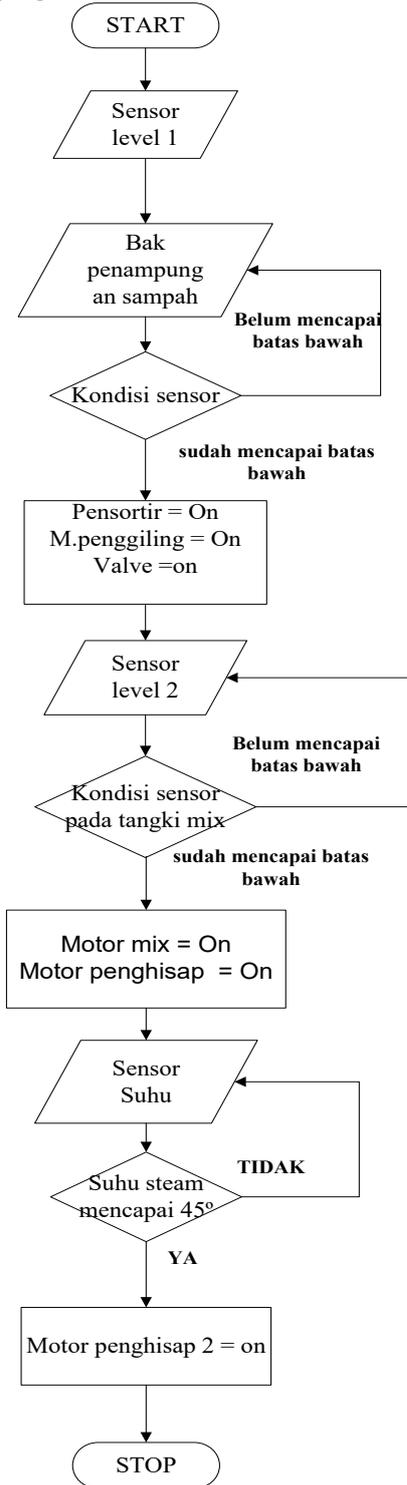
B. Flowchart Sistem Pengolahan

Keseluruhan sistem proses pengolahan yang dirancang dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar.2 Flowchart

Gambar 3 merupakan keseluruhan sistem proses kerja pengolahan



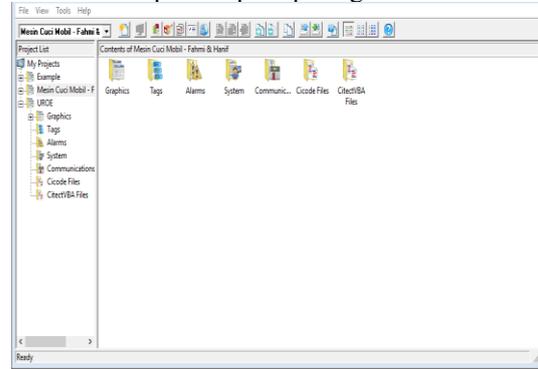
Gambar 3 Diagram Flowchart sistem

C. Perancangan Simulasi menggunakan software Vijeo Citect

Pada dasarnya, pemograman *Vijeo Citect* dibuat untuk memudahkan pengguna dalam mengendalikan plant secara *Monitor* atau simulasi. Berikut adalah langkah-langkah menjalankan *Software Vijeo Citect*. Langkah pertama yaitu klik *start*, kemudian pilih

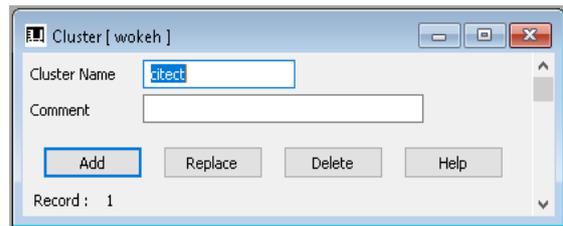
program *Vijeo Citect Explorer*. Kemudian akan muncul 3 windows pada layar (*Citect Explorer, Citect Project Editor* dan *Citect Graphic Builder*).

Untuk membuat *project* baru, pilih *Citect Explorer*, pilih *file*, klik *new peoject*, pada kolom nama isikan nama *project* yang diinginkan, tentukan lokasi penyimpanan *project*. Lalu klik ok. Selanjutnya akan keluar tampilan seperti pada gambar 4.



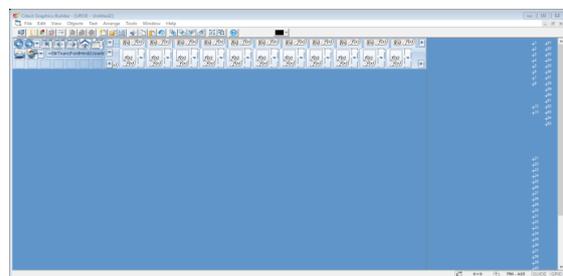
Gambar 4 Tampilan Antar Muka

Tentukan lokasi penyimpanan *project*, lalu tekan ok. Langkah selanjutnya membuat nama *Cluster* sesuai program yang akan dibuat, kemudian klik add. Seperti gambar 5.



Gambar 5 Pengaturan Cluster

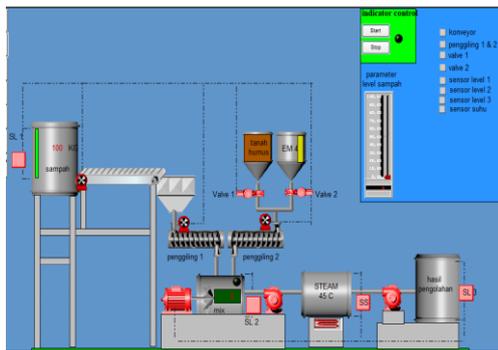
Pada windows *citect vijeo editor* pilih *file* dan pilih *compile*. *Compile* dianggap berhasil apabila setelah di *compile* tidak terjadi *error*. Setelah *project* selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat tampilan plant yang ingin dibuat menggunakan *citect graphic builder*. Bukacitect *graphic builder*, disini dilakukan pembuatan simulasi mau pun tampilan plant *project* yang ingin dibuat. Seperti pada gambar 6.



Gambar 6 Tampilan Jendela Citect Graphic Builder

Tampilan page yang baru selesai dibuat berwarna biru, warna latar tersebut bisa diubah sesuai keinginan. Selain warna latar, resolusi page juga bisa diubah sesuai dengan resolusi layar komputer. Untuk

tampilan yang sudah selesai dibuat dapat dilihat pada gambar 7 berikut.



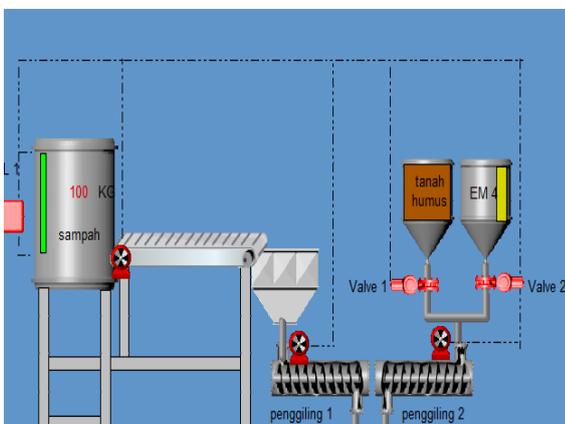
Gambar 7. Tampilan *Plant* Yang Sudah Selesai

D. Mekanisme Kerja Sistem

Untuk memudahkan dalam memahami mekanisme kerja sistem pada proses pengolahan sampah, maka penulis akan membagi sistem kerjanya dalam 2 unit:

- a. Unit proses 1 terdiri dari kerja sistem level penampung sampah, konveyor, motor penggiling, valve dan variable control level.
- b. Untuk proses 2 terdiri dari kerja sistem motor mix, motor penghisap, dan variable control suhu.

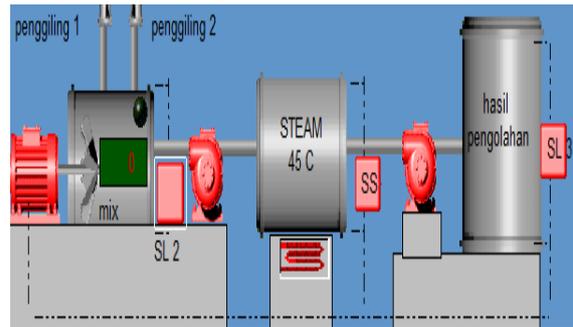
1. Unit Proses 1



Gambar 8 Sistem Kerja Unit Proses 1

Mekanisme kerja sistem pengendalian proses pada unit 1 yaitu sampah yang ada di penampungan apabila sudah penuh maka sampah akan di sortir menggunakan konveyor menuju ke motor penggiling 1. Pada saat proses penggilingan valve yang berisikan tanah dan zat mikroba akan terbuka dan menuju ke motor penggiling 2, setelah bahan-bahan telah digiling bahan tersebut menuju ke tangki mix. Dan pada saat telah mencapai batas atas maka konveyor dan motor penggiling akan mati dengan cara menekan anak kontak, dan begitu seterusnya sampai berakhir.

2. Unit Proses 2



Gambar 9 .Sistem Proses Kerja Unit 2

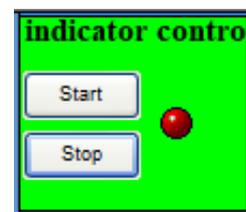
Mekanisme kerja pada unit 2 kita mulai pada proses pembacaan sensor level pada tangki mix atau pengaduk, setelah bahan-bahan tersebut telah digiling maka tangki mix tujuannya agar bahan tersebut akan teraduk dengan rata, setelah proses tersebut maka output motor penghisap 1 pada pipa keluaran mix akan terhisap menuju ke tangki steam. Kemudian bahan yang telah di mix akan diendapkan didalam steam, dan ketika bahan pupuk di endapkan mencapai 45°C, Pada saat suhu pupuk stabil maka output motor penghisap 2 pada pipa keluaran akan terbuka menuju ke penampung hasil olahan dengan cara menekan tombol .

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian *Start – Stop* Sistem

Fungsi *start-stop* dalam sistem yang dirancang alah untuk menjalankan atau mematikan proses kerja sistem secara jarak jauh melalui computer monitoring (*Vijeo Citect*), pada *software* monitoring terdapat tombol psi yaitu tombol *On* untuk menjalankan *Off* untuk mematikan sistem.

Adapun tampilan indikator control sistem *start-stop* pada computer monitoring (*Vijeo Citect*) dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



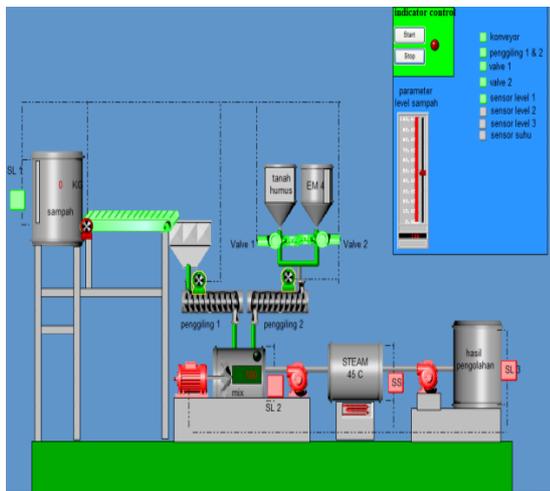
Gambar 10 Indikator control *start-stop*

Untuk menandakan bahwa sistem kerja dalam keadaan ON atau OFF, penulis memberikan tanda lampu hijau pada tombol *push button* untuk menandakan bahwa sistem kerja sedang dalam keadan *On*, dan lampu merah pada *push button* untuk menandakan bahwa sistem kerja dalam keadaan *Off*.

Data yang disimpan dari hasil analisis terhadap start-stop sistem bahwa perancangna menunjukkan hasil yang sesuai, hal ini dapat dilihat dimana sistem hanya dapat berfungsi setelah tombol “START” pada aplikasi Vijeo Citect ditekan. Pada saat tombol ditekan START ditekan, maka sistem akan mulai bekerja (keadaan *on*), dan pada saat tombol STOP ditekan maka sistem akan berhenti atau tidak beroperasi (keadaan *Off*).

B. Pengujian konveyor, Sensor Level 1 ,Valve dan Motor penggiling

Konveyor akan hidup bersamaan dengan valve dan motor penggiling, ketika sensor level 1 menyentuh batas bawah 1, dan akan berhenti ketika sensor level 1 menyentuh batas atas. Bekerja atau tidak Bekerjanya di setiap instrument pada simulasi ini dapat ditandai dengan perubahan warna pada instrument tersebut. Berikut adalah tampilan monitoring Vijeo Citect yang telah dirancang.



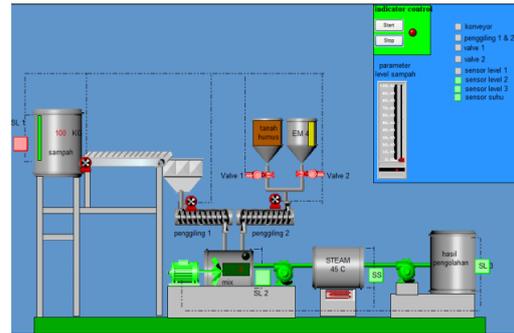
Gambar 11 Proses Simulasi saat Konveyor, Sensor Level 1 Valve dan Motor ON

Hasil Pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Pengujian Konveyor, motor dan valve

Input				Output	Keterangan
Start	Stop	SLB1	SLA1	Konveyor, motor dan valve	
1	0	1	0	1	Konveyor, motor dan valve On
1	0	0	1	0	Konveyor, motor dan valve Off

C. Pengujian Pada Mix, Sensor Level 2&3, Steam Dan Motor Penghisap



Gambar 12 Tampilan simulasi simulasi proses sub 2 pada saat on

Pengujian selanjutnya dilakukan terhadap tangki mix/pencampuran dan variable control suhu/steam, pengujian dilakukan dengan menekan tombol variabel control suhu yang berada pada titik 45°C. setelah sampah sudah digiling dan sudah menyatu dengan microorgani evecctive (EM4) maka bahan tersebut tersalurkan ke tangki mix dan pada saat sensor level terdeteksi adanya bahan yang masuk, maka motor pengaduk akan ON ,dan setelah teraduk akan terbuka motor penghisap 1 menuju ke steam.

Ketika sudah teraduk , maka proses steam akan dilakukan dengan variable control berada pada titik 40-50°C. pada saat control variable telah mencapai pengaturan yang telah ditentukan, maka motor penghisap 2 akan terbuka dengan menekan sensor level. Untuk menjaga agar nilai suhu tetap berada pada kisaran 45°C. Hasil Pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel .2 Pengujian Mix, Sensor Level 2& 3, Steam Dan Motor Penghisap

Input					Output			Keterangan
Start	Stop	SLB2	SLA2	SS	MM	MP1	MP2	
1	0	1	0	0	1	1	0	Motor mix, motor penghisap 1 ON
1	0	0	0	1	0	0	1	motor penghisap 2 ON

Keterangan Tabel :

SLB 2 : Level Bawah 2 SS : Sensor Suhu

SLA 2 : Level Atas 2

Dari hasil pengujian dapat dilakukan analisa untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses dan unjuk kerja sistem yang sudah dibuat. Pada sistem proses pengolahan sampah organik secara otomatis ini terdapat tiga proses, yaitu proses penggilingan yang terdapat didalam tangki pencampuran, proses pengendalian suhu & tekanan didalam steam.

Unit 1 – proses pensortiran sampah yang ada di penampung didalam bak penampung, sensor level

akan mensensing banyaknya sampah yang dipasang pada tangki penampung . Berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh dapat dilihat bahwa konveyor,motor penggiling dan valve akan bekerja sesuai perubahan level didalam tangki penampung. Jika level didalam bak penampung sudah mencapai batas bawah, maka konveyor,motor penggiling dan valve on untuk mensortir sampah menuju penggiling serta tanah humus dan mikroba akan tersalurkan ke penggiling. Selanjutnya akan masuk ke dalam tangki mix/pengaduk.

Unit 2- setelah bahan hasil proses penggilingan tersebut akan disalurkan ke tangki pengaduk/mix. Apabila level didalam sudah mencapai batas atas, maka motor penghisap 1 yang menghubungkan ketangki steam akan membuka dan akan dihisap didalam bak penampung ke dalam steam. Apabila suhu didalam steam mencapai 45°C maka motor penghisap 2 akan terbuka untuk dihisap hasil bahan pupuk tadi ke dalam bak tempat hasil olahan melalui pipa yang terhubung dengan steam.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan yang dilakukan pada bab sebelumnya diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Tampilan kerja sistem dapat dilakukan dengan menggunakan software Vijeo Citect dengan simulasi sistem proses pengolahan sampah untuk dijadikan olahan sampah tersebut menjadi pupuk.
2. Berdasarkan hasil yang didapat dari pengujian simulasi tersebut telah melakukan proses steam secara on/off sistem sesuai prinsip kerjanya
3. Pada simulasi ini di tetapkan suhu maksimum, dengan set poin yang ditentukan sebesar 45°C pada tangki Steam. Pada suhu pupuk telah mencapai set poin, motor penghisap akan hidup oleh sistem untuk menghindari peningkatan suhu berlebihan.
4. Sistem simulasi yang dibuat biasa di pantau, di on kan dan di off kan melalui computer pada tampilan SCADA.

Dalam melakukan percobaan dengan menggunakan software Vijeo Citect, menyarankan untuk memastikan dengan lebih teliti pada pengalamatan variable tags yang dilakukan. Dalam simulasi proses pengolahan sampah organik menjadi pupuk menggunakan vijeo citect supaya diperhatikan suhu yang akan digunakan untuk men-

steam/mengendapkan pupuk asil olahan sampah agar hasil yang diperoleh sesuai yang dikehendaki.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munanzar,K. 2013. *Simulasi Sistem Pengendalian Proses asteurisasi Susu Menggunakan Vijeo Citect*. Laporan Tugas Akhir .Teknik Elektro. Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [2] Arafah,N. 2009. *Simulasi Sistem Pengendalian Proses Pembuatan Minyak Kelapa Berbasis vijeo citect*. Laporan Tugas Akhir. Teknik Elektro. Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [3] Astri. 2008. *Sensor dan Transduser*, Politeknik Negeri Padang.
- [8] Umniyatie,S 2010. Pembuatan Pupuk Organik Menggunakan Mikroba Efektif-4 (Effective Microorganism-4) jurnal prosiding.Jakarta
- [10] <https://id.scribd.com/document/363306796/Perancangan-Dengan-Citectscada-7> 16 mei 2019