Monitoring Of Silo Levels Using The Ultrasonic Vega C23 Sensor Integrated With The Vegapuls

Monitoring Silodengan Sensor Ultrasonic Vega C23 Menggunakan Aplikasi Vegapulse

Yudo Pawiro Negoro[1] , Agus Hyatal Falah[2]
*Email corresponding author: agushf@umsida.ac.id

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *General Background: Level measurement systems play an essential role in modern industrial processing and inventory control facilities. Specific Background: Monitoring raw materials sSuch as corn within industrial storage silos requires robust technology to withstand challenging environmental coSSSnditions like humidity and dust. Knowledge Gap: Traditional measurement techniques often yield inconsistent results, slower operational speeds, and safety vulnerabilities, necessitating advanced automated solutions. Aims: This study evaluates the deployment, performance, and optimization of the 80 GHz non-contact radar sensor VEGA C23 integrated with the VEGAPULS mobile application for real-time monitoring and fluctuation control at industrial facilities. Results: The integration successfully enables remote configuration, rapid calibration, and precise level detection, while systematic maintenance protocols effectively minimize signal fluctuations caused by material variations or environmental disturbances. Novelty: This work demonstrates the practical application of combining high-frequency radar technology with wireless mobile platforms for agricultural silo management. Implications: The implementation optimizes inventory control, reduces operational risks, and improves overall industrial productivity.*
Keywords *Vega C23, Vegapuls, Corn Silo, Radar Sensor, Level Measurement*

Abstrak. *Motor induksi tiga fasa banyak digunakan pada aplikasi industri sehingga diperlukan sistem kendali yang mampu mengatur proses pengoperasian dan perubahan arah putaran motor secara aman. Artikel ini membahas perancangan dan perakitan rangkaian kendali motor forward–reverse menggunakan Smart Relay Zelio pada kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL). Sistem terdiri dari panel kontrol, MCB 1 fasa, MCB 3 fasa, dua buah kontaktor, dua buah overload relay, Smart Relay Zelio, emergency stop, push button stop, push button forward, push button reverse, serta tiga lampu indikator. Logika kendali dibuat menggunakan Ladder Diagram. Operasi forward dikendalikan melalui input I1 dan output Q1, operasi reverse melalui input I2 dan output Q2, sedangkan I3 digunakan sebagai input stop dan Q3 sebagai indikator merah ketika motor tidak beroperasi. Program dilengkapi interlock agar output forward dan reverse tidak aktif secara bersamaan. Perancangan ini menghasilkan sistem kendali yang lebih terstruktur serta memberikan pengalaman praktis mengenai wiring panel, proteksi motor, pemrograman smart relay, dan otomasi industri.*
Kata Kunci *- Motor Tiga Fasa, Forward–Reverse, Smart Relay Zelio, Kontaktor, Overload Relay, Ladder Diagram.*

I. PENDAHULUAN

Dalam salah satu perusahaan agribisnis terbesar di Indonesia, memiliki sarana yang mendukung seperti bengkel listrik yang berperan penting dalam mendukung operasional pabrik. Bengkel listrik ini bertugas melakukan pemeliharaan peralatan produksi, perbaikan sistem kelistrikan, serta diagnostik kerusakan pada mesin atau panel kontrol. Selain itu, bengkel listrik juga bertanggung jawab untuk memastikan efisiensi energi, melakukan instalasi sistem kelistrikan baru, dan memastikan seluruh instalasi memenuhi standar keselamatan kerja. Dengan teknisi yang terampil, fasilitas ini mendukung keberlanjutan produksi perusahaan secara efisien dan andal. Dalam berbagai sektor industri, khususnya yang berhubungan dengan penyimpanan bahan baku seperti jagung, pemantauan level atau ketinggian material dalam silo memiliki peranan yang sangat krusial. Silo berfungsi sebagai tempat penyimpanan skala besar yang mendukung kelancaran distribusi bahan dalam proses produksi. Ketepatan informasi mengenai isi silo sangat dibutuhkan untuk menghindari kekosongan bahan saat proses berlangsung serta mencegah kelebihan muatan yang bisa berakibat pada kerusakan alat atau pemborosan sumber daya.

Pengukuran level secara tradisional masih banyak ditemukan, namun metode ini memiliki sejumlah kekurangan, seperti hasil yang tidak konsisten, proses yang lambat, dan risiko keselamatan kerja. Seiring

berkembangnya teknologi, sistem pengukuran otomatis berbasis sensor menjadi solusi yang lebih unggul, terutama dalam hal kecepatan, akurasi, dan keamanan. Salah satu jenis sensor yang efektif dalam mengukur level bahan padat seperti jagung adalah sensor radar non-kontak.

Sensor VEGA C23 merupakan perangkat radar berfrekuensi tinggi (80 GHz) yang dirancang khusus untuk mengukur level bahan di lingkungan industri yang menantang, seperti kondisi berdebu atau lembap di dalam silo. Keunggulan teknologi ini terletak pada kemampuannya melakukan pengukuran tanpa menyentuh langsung bahan yang diukur, sehingga lebih higienis dan tahan lama. Selain itu, sensor ini memiliki ukuran yang ringkas dan mudah dipasang, sehingga sangat cocok digunakan untuk silo berukuran kecil hingga sedang.

Untuk menunjang kinerja sensor secara maksimal, digunakan aplikasi pendukung bernama VEGAPULS. Aplikasi ini memungkinkan pengguna mengakses dan mengatur sensor dari jarak jauh menggunakan perangkat seluler atau komputer. Dengan fitur seperti kalibrasi cepat, tampilan data secara real-time, dan konektivitas Bluetooth, aplikasi ini membuat proses pengawasan level silo menjadi lebih efisien dan responsif.

Kolaborasi antara sensor VEGA C23 dan aplikasi VEGAPULS memberikan sistem pengukuran level yang modern dan andal. Penggunaan teknologi ini tidak hanya mempermudah pengawasan operasional harian, tetapi juga membantu meningkatkan efisiensi dalam manajemen stok, perencanaan logistik, serta pengambilan keputusan yang berbasis data secara lebih akurat.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif[5]. Metode yang berfungsi untuk mendeskripsikan keadaan yang diamati secara mendalam, transparan, dan spesifik. Metode ini menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata, gambar, atas perilaku yang digambarkan dalam bentuk uraian naratif. Metode deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang bergerak pada pendekatan kualitatif sederhan dengan alur induktif. Alur induktif ini maksudnya penelitian deskriptif kualitatif diawali dengan proses atau peristiwa penjelas yang akhirnya dapat ditarik suatu generalisasi yang merupakan sebuah kesimpulan dari proses atau peristiwa tersebut. Metode deskriptif kualitatif menekankan pada analisis terhadap data melalui teknik-teknik seperti observasi, wawancara, dan dokumentasi yang kemudian akan diolah untuk mendapatkan hasil dari pemahaman yang komprehensif mengenai situasi yang sedang diamati. Jika semua teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan benar dan sistematis, maka penelitian ini diharapkan memiliki hasil yang valid. Hasil yang valid tersebut akan mempengaruhi hasil dari pengujian beberapa perangkat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sensor VEGA C23

PT Comfeed Indonesia Tbk. merupakan salah satu perusahaan besar yang bergerak di bidang produksi pakan ternak, produk makanan, dan pengolahan bahan baku pakan. Sebagai perusahaan yang mengutamakan kualitas dan efisiensi dalam proses produksinya, PT Comfeed mengandalkan berbagai teknologi canggih,

termasuk sensor tingkat untuk memantau dan mengukur ketinggian material dalam silo atau tangki penyimpanan. Salah satu sensor yang digunakan oleh perusahaan ini adalah Vega C23, yang merupakan sensor tingkat radar berbasis teknologi non-kontak.

Sensor Vega C23 berfungsi untuk mengukur level material dalam berbagai aplikasi industri, seperti cairan, padatan, dan bahan berbusa. Dalam laporan ini, akan dilakukan analisis tentang penerapan dan kinerja sensor Vega C23 di PT Comfeed, serta faktor-faktor yang mempengaruhi akurasi dan stabilitas pengukurannya.

B. Penerapan Vega C23 di PT Japfa Comfeed

Di PT Comfeed, sensor Vega C23 digunakan untuk mengukur level material di berbagai silo dan tangki yang menyimpan bahan baku pakan ternak, seperti jagung, kedelai, atau bahan lainnya. Berikut adalah beberapa penerapan utama sensor Vega C23:

- Pengukuran level bahan baku: Vega C23 dipasang pada silo untuk memantau ketinggian bahan baku yang disimpan, memastikan stok bahan baku cukup untuk proses produksi.
- Pengawasan aliran bahan: Mengukur tingkat bahan selama proses produksi untuk memastikan bahan tersedia sesuai dengan permintaan aliran produksi.
- Kontrol otomatis: Sensor ini terhubung ke sistem SCADA untuk pengendalian otomatis, memberikan informasi secara real-time kepada operator tentang status level material.

a. Pemasangan Dan Pengoperasian

i. Konfigurasi

Ruang lingkup pengiriman meliputi:

1. Sensor radar
2. Mur penghitung G1 1)
3. Lembar informasi "Dokumen dan perangkat lunak" dengan: a.Nomor seri instrumen

b. Kode QR dengan tautan untuk pemindaian langsung

4. Lembar informasi "PIN dan Kode" (dengan versi Bluetooth) dengan: a.Kode akses Bluetooth
5. Lembar informasi "Perlindungan akses" (dengan versi Bluetooth) dengan: a.Kode akses Bluetooth

b. Kode buka kunci Bluetooth darurat

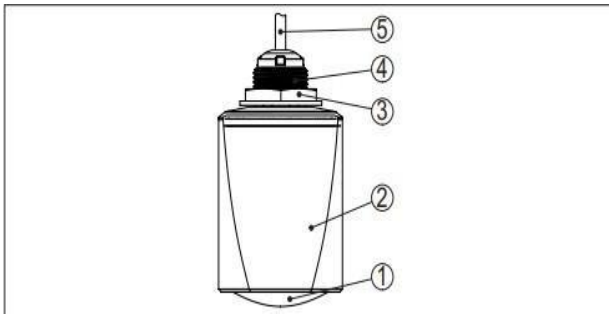
c. Kode perangkat darurat

6. Ruang lingkup pengiriman lebih lanjut meliputi: a.Dokumentasi

b. "Petunjuk keselamatan" khusus (dengan versi Ex)

c. Lisensi radio

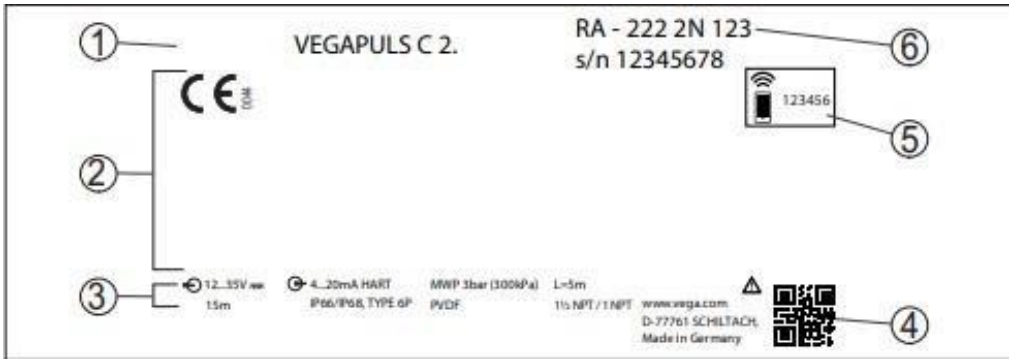
d. Jika perlu, sertifikat lebih lanjut



Gambar 5.1 : Komponen VEGAPULS C 23

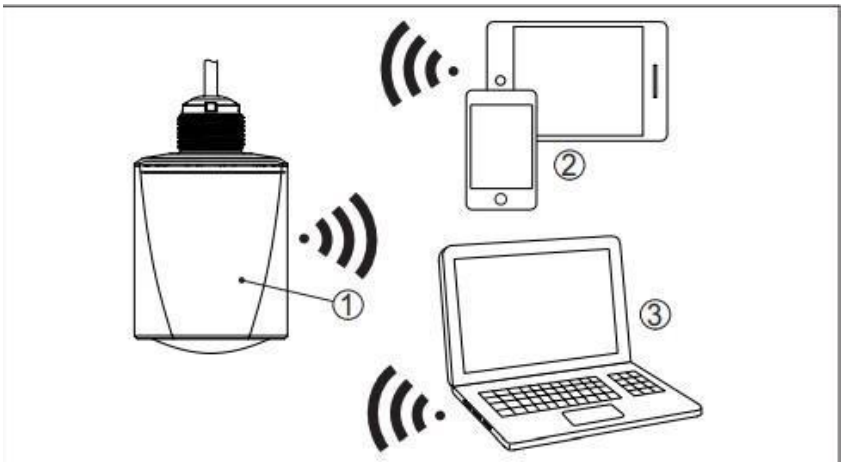
i. Antena radar
ii. Rumah elektronik
iii. Ulir pemasangan
iv. Mur penghitung
v. Kabel sambungan

Label jenis berisi data terpenting untuk identifikasi dan penggunaan instrumen.



Gambar 5.2: Tata letak label jenis (contoh)

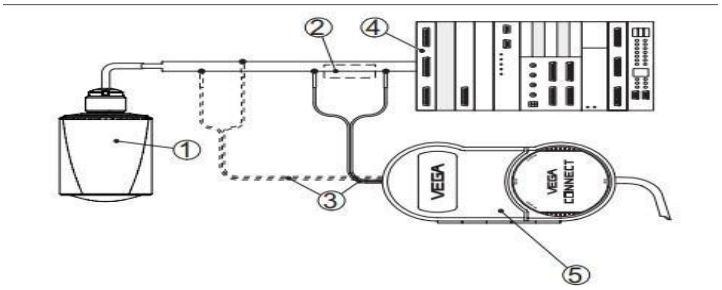
1. Jenis instrumen
2. Kolom untuk persetujuan
3. Data teknis
4. Kode QR untuk dokumentasi perangkat
5. Kode akses Bluetooth
6. Nomor pesanan



Gambar 5.3: Koneksi nirkabel ke perangkat operasi standar dengan Bluetooth LE terintegrasi

1. Sensor
2. Ponsel Pintar/Tablet
3. PC/Notebook

Perangkat dengan keluaran sinyal 4 … 20 mA/HART juga dapat dioperasikan melalui kabel sinyal. Ini dilakukan melalui adaptor antarmuka dan PC/notebook menggunakan DTM/PACTware.



Gambar 5.4: Menghubungkan PC ke kabel sinyal

1. Sensor
2. Resistensi HART 250 Ω (opsional tergantung evaluasi)
3. Kabel sambungan dengan pin dan terminal 2 mm
4. Pasokan tegangan
5. Adaptor antarmuka VEGACONNECT
6. PC/notebook dengan DTM/PACTware

ii. Pemasangan

Petunjuk umum, Kondisi sekitar, Kondisi proses, Braket pemasangan Instrumen ini cocok untuk kondisi ambien standar dan diperpanjang menurut Itu bisa digunakan di dalam ruangan maupun di luar ruangan. Dengan catatan:

- Untuk alasan keamanan, instrumen hanya boleh dioperasikan di dalam kondisi proses yang diperbolehkan.Anda dapat menemukan informasi rinci tentang kondisi proses dalam bab "Data teknis" pengoperasian petunjuk atau pada label jenis.

Oleh karena itu pastikan sebelum memasang bahwa semua bagian instrumen exyang diajukan pada proses tersebut sesuai dengan kondisi proses yang ada.

Ini terutama:

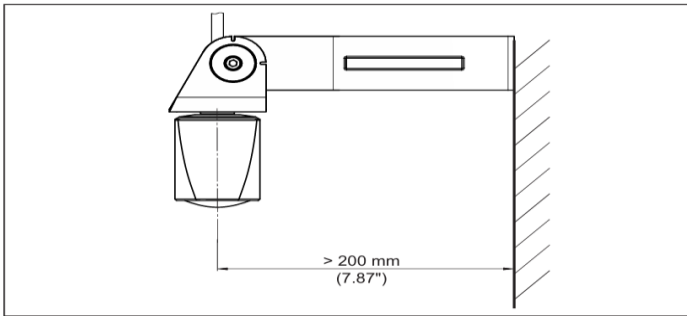
1. Komponen pengukur aktif
2. Proses pemasangan
3. Proses segel

Kondisi proses khususnya adalah:

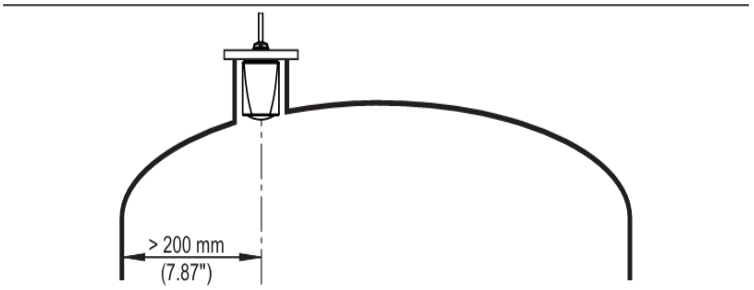
4. Tekanan proses
5. Suhu proses
6. Sifat kimia medium
7. Abrasi dan pengaruh mekanis

b. Versi pemasangan

Untuk pemasangan di dinding, braket pemasangan dengan bukaan untuk ulir G1 direkomendasikan. Pemasangan perangkat di braket dilakukan keluar melalui mur penghitung plastik G1 yang disediakan. Perhatikan bab " Petunjuk pemasangan" untuk jarak yang disarankan ke dinding.



Gambar 5.5: Pemasangan melalui braket pemasangan Petunjuk pemasangan, Polarisasi,Posisi pemasangan Sensor radar untuk pengukuran level memancarkan gelombang elektromagnetik. Polarisasi adalah arah komponen listriknya ombak. Posisi polarisasinya berada di tengah-tengah label tipe pada instrumen.



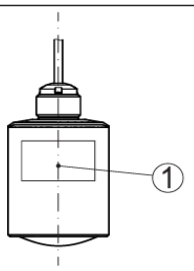
Catatan:

Gambar 5.6: Posisi polarisas

- Saat perangkat diputar, arah polarisasi berubah dan karenanya pengaruh gema palsu pada nilai yang diukur.Silakan ingatlah hal ini saat memasang atau membuat perubahan nanti.

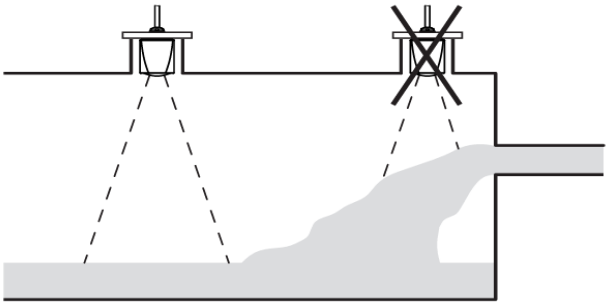
Saat memasang perangkat, jaga jarak minimal 200 mm (7,874 in) dari dinding kapal. Jika perangkat dipasang di tengah dari bagian atas wadah yang berbentuk piring atau bundar, beberapa gema dapat timbul. Namun, hal ini dapat ditekan dengan penyesuaian yang tepat (lihat bab " Pengaturan").

Jika Anda tidak dapat menjaga jarak ini, Anda harus melakukan tindakan palsu penekanan sinyal selama pengaturan. Hal ini berlaku khususnya jika terjadi penumpukan dinding kapal diharapkan. Dalam kasus seperti itu, kami menyarankan untuk mengulanginya penekanan sinyal palsu di kemudian hari

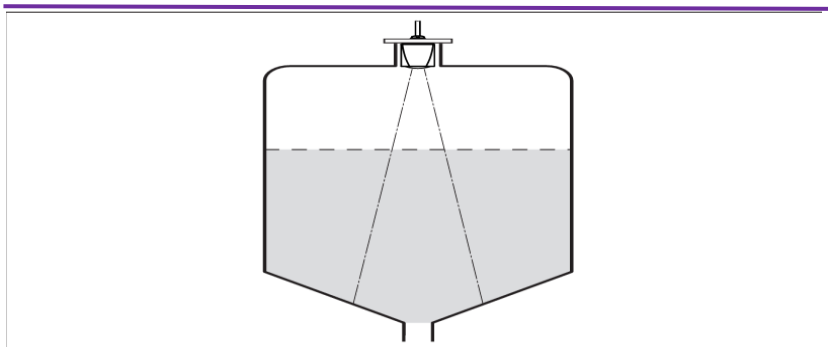


dengan penumpukan yang ada.

Gambar 5.7: Pemasangan sensor radar pada bagian atas kapal berbentuk bulat Pada bejana dengan dasar berbentuk kerucut, akan lebih menguntungkan untukmemasangnya perangkat di tengah kapal, karena pengukuran dapat dilakukan turun ke bawah.

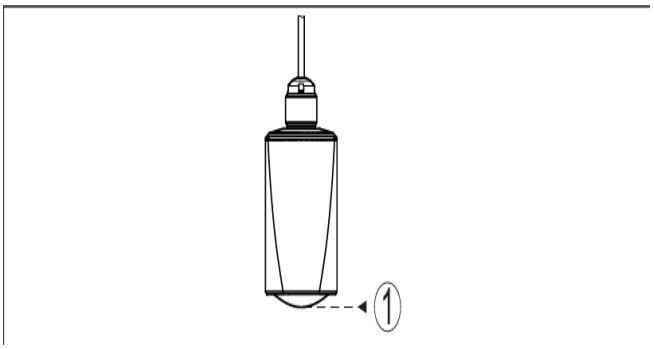


Gambar 5.8: Pemasangan sensor radar pada kapal dengan dasar berbentuk kerucut Bagian tengah lensa antena adalah awal pengukuran jangkauan dan pada saat yang sama bidang referensi untuk min./maks. penyesuaian, lihat diagram berikut:



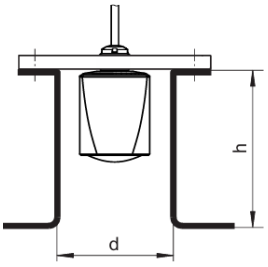
Gambar 5.9: Bidang referensi

1 Bidang referensi 1 Jangan memasang instrumen di dalam atau di atas aliran pengisian. Pastikan Anda mendeteksi permukaan medium, bukan produk yang masuk.



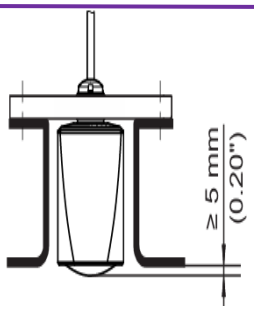
Gambar 5.10: Pemasangan sensor radar dengan media yang masuk

Untuk pemasangan nosel, nosel harus dibuat sependek mungkin dan ujungnya membulat.Hal ini mengurangi pantulan palsu dari nosel. Tepi antena harus menonjol keluar setidaknya 5 mm (0,2 inci).



Gambar 5.11: Pemasangan soket yang disarankan pada VEGAPULS C 23 Jika sifat reflektif mediumnya bagus, Anda bisa memasangnyaVEGAPULS C 23 pada soket yang lebih panjang dari antena. Ujung soket harus halus dan bebas duri, kalau bisa juga dibulatkan.

Catatan: Saat memasang pada nozel yang lebih panjang, kami menyarankan untuk melakukan penekanan sinyal palsu (lihat bab " Penyesuaian parameter").
Anda akan menemukan nilai yang disarankan untuk ketinggian soket berikut ini ilustrasi atau tabel. Nilai-nilai tersebut berasal dari aplikasi tipikal.
Menyimpang dari dimensi yang diusulkan, soketnya juga lebih panjang mungkin, namun kondisi setempat harus diperhitungkan



Gambar 5.12: Pemasangan soket dengan dimensi soket yang menyimpang

Tabel 5.1 : Tabel dimensi socket

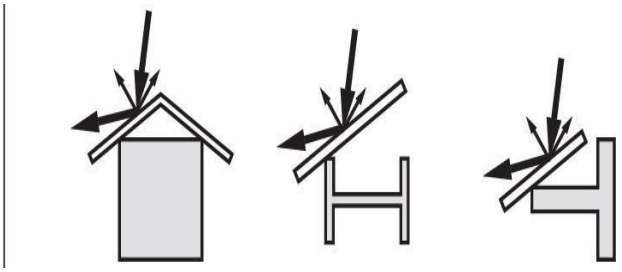
Socket diameter (d)		Socket length (h)	
80mm	3 "	≤ 300	≤ 11.8 in
100mm	4 "	≤ 400	≤ 15.8 in
150mm	6 "	≤ 600	≤ 23.6 in

Lokasi pemasangan sensor radar sebaiknya di tempat yang tidak ada peralatan atau perlengkapan lain melintasi jalur sinyal radar.Instalasi kapal, seperti mis. tangga, saklar batas, spi pemanasrals, struts, dll., dapat menyebabkan gema yang salah dan mengganggu gema yang berguna.Pastikan saat merencanakan titik pengukuran Anda bahwa sensor radar memiliki "pandangan jelas" terhadap produk yang diukur. Dalam kasus instalasi kapal yang ada, penekanan sinyal palsu harus dilakukan pada saat pengaturan.Jika instalasi bejana besar seperti penyangga atau penyangga menyebabkan kesalahan Meskipun demikian, hal ini dapat dilemahkan melalui tindakan tambahan. Penyekat lembaran logam kecil yang miring di atas instalasi "menyebar" sinyal radar dan mencegah pantulan gangguan langsung.



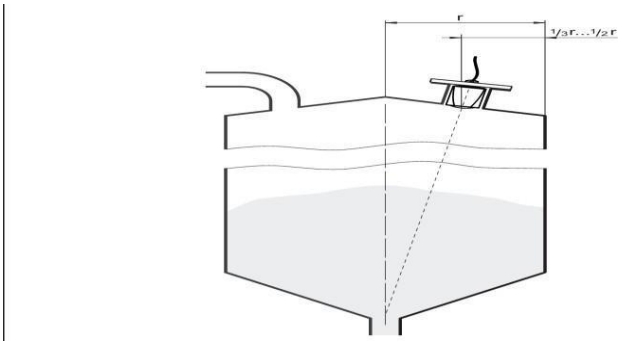
Gambar 5.13 : Tutupi profil datar dan luas dengan deflector

Dalam cairan, arahkan perangkat tegak lurus terhadap sayapermukaan dium untuk mencapai hasil pengukuran yang optimal.



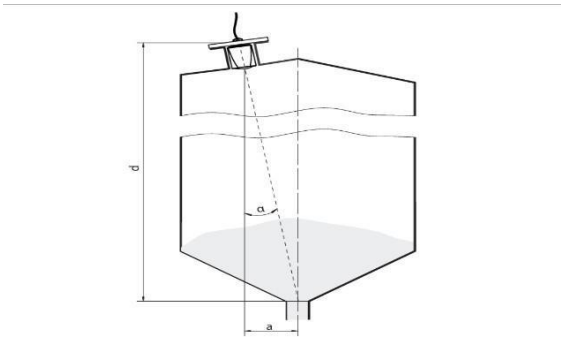
Gambar 5.14: Penjajaran dalam cairan

Untuk mengukur volume kapal sebanyak mungkin, itu perangkat harus disejajarkan sehingga sinyal radar mencapai titik terendah tingkat di dalam kapal. Dalam silo silinder dengan saluran keluar berbentuk kerucut, sensornya berada dipasang di mana saja dari sepertiga hingga setengah radius kapal dinding luar (lihat gambar berikut).



Gambar 5.15: Posisi dan orientasi pemasangan

Dudukan yang dapat diputar Karena desain soket yang optimal, perangkat dapat dengan mudah disejajarkan dengan bagian tengah wadah. Sudut kemiringan yang diperlukan tergantung pada dimensi kapal. Hal ini dapat dengan mudah diperiksa dengan tabung gelembung yang sesuai atau level mekanik pada sensor.



Gambar 5.16: Proposal pemasangan setelah orientasi VEGAPULS C 23 Tabel berikut menunjukkan sudut kemiringan yang diperlukan. Dia tergantung pada jarak pengukuran dan jarak "a" antara pusat kapal dan posisi pemasangan.

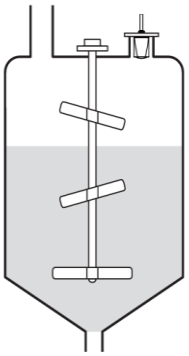
Tabel 5.2 : Sudut kemiringan dan jarak

Distance d (m)	**2°**	**4°**	**6°**	**8°**	**10°**
2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4
4	0.1	0.3	0.4	0.6	0.7
6	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1
8	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4
10	0.3	0.7	1.1	1.4	1.8
15	0.5	1	1.6	2.1	2.6

20	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
25	0.9	1.7	2.6	3.5	4.4
30	1	2.1	3.2	4.2	5.3

Contoh:

Pada kapal yang tingginya 20 m, posisi pemasangan sensor adalah 1,4 m dari pusat kapal.Sudut kemiringan yang diperlukan sebesar 4° dapat dibaca dari ini meja.Agitator Generasi busa Jika ada agitator di dalam kapal, sinyal palsu harus ditekan dilakukan dengan agitator yang sedang bergerak. Hal ini memastikan bahwa pantulan yang mengganggu dari agitator disimpan dengan bilah masukposisi yang berbeda.



Gambar 5. 17: Agitator

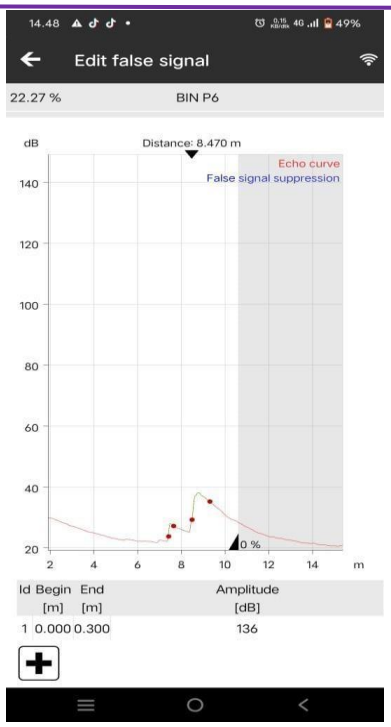
Melalui tindakan pengisian, pengadukan, dan proses lain di dalam bejana, busa padat yang sangat meredam sinyal yang dipancarkan dapat terbentuk pada permukaan medium. Jika busa menyebabkan kesalahan pengukuran, Anda harus menggunakan antena radar atau sensor dengan radar terpandu sebesar mungkin.

c. Identifikasi Penyebab Fluktuasi

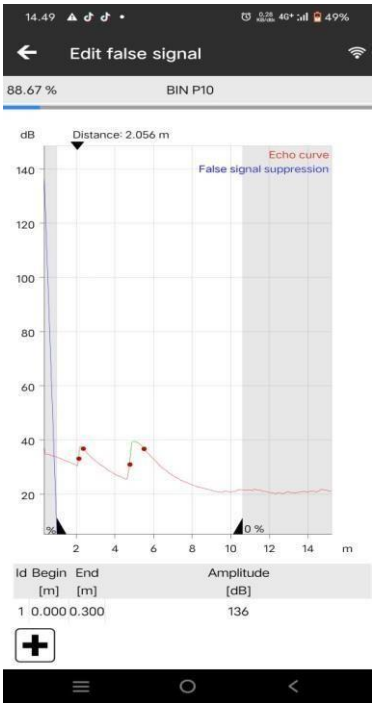
Sebelum mengambil tindakan perbaikan, penting untuk mengidentifikasi penyebab fluktuasi pada sensor. Beberapa penyebab umum fluktuasi antara lain:

- Variasi dalam material (seperti kepadatan, kelembaban, atau karakteristik fisik lainnya).
- Gangguan mekanis (getaran, gesekan, atau kerusakan fisik pada sensor atau peralatan terkait).
- Kondisi lingkungan (perubahan suhu, kelembaban, atau tekanan yang ekstrem).
- Kesalahan pengkalibrasian (sensor yang tidak terkalibrasi dengan benar).
- Masalah dengan perangkat keras (seperti kabel, konektor, atau perangkat penghubung lainnya).

i. Contoh diagram dengan fluktuasi tidak diinginkan pada aplikasi vegapulse

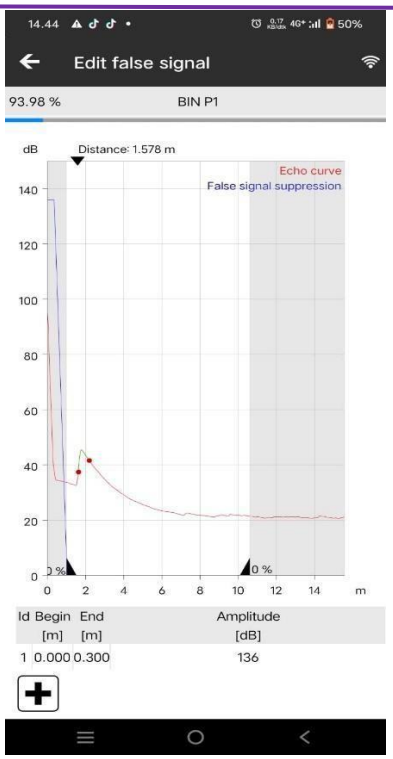


Gambar 5.18 : Diagram BIN Press 6

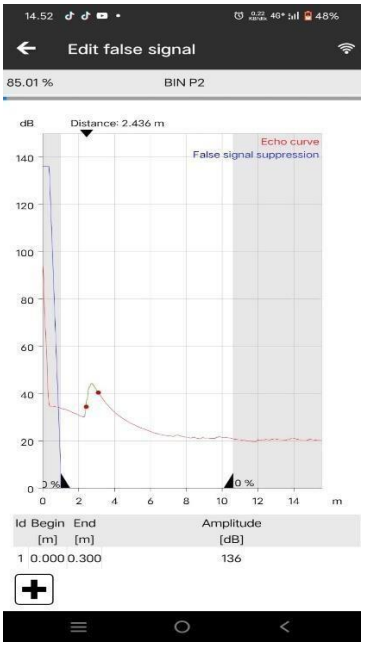


Gambar 5.19 : Diagram BIN Press 10

ii. Contoh diagram dengan fluktuasi yang diinginkan pada aplikasi vegapulse



Gambar 5.20 : Diagram BIN Press 1



Gambar 5.21: Diagram BIN Press 2

iii. Dokumentasi BIN Press Beserta Lokasi Sensor VEGA C23



Gambar 5.22: BIN Press 6



Gambar 5. 23: BIN Press 10

d. Langkah-langkah Pengatasan Fluktuasi

i. Pemeriksaan dan Pemeliharaan Sensor

1. Pembersihan Sensor: Pastikan sensor Vega C23 dalam keadaan bersih dari kotoran, debu, atau sisa material yang dapat memengaruhi pengukuran. Pembersihan dilakukan secara periodik sesuai jadwal

pemeliharaan.

2. Pemeriksaan Fisik: Periksa kondisi fisik sensor, termasuk konektor, kabel, dan perangkat penghubung lainnya untuk memastikan tidak ada kerusakan atau keausan.

3. Pengecekan Tegangan: Periksa apakah tegangan yang diterima sensor sesuai dengan spesifikasi yang tercantum dalam manual pengguna. Tegangan yang tidak stabil dapat menyebabkan fluktuasi.

ii. Kalibrasi Ulang Sensor

1. Kalibrasi Berkala: Lakukan kalibrasi ulang sensor secara berkala, terutama jika sensor menunjukkan fluktuasi yang tidak wajar. Kalibrasi membantu memastikan bahwa sensor mengukur level dengan akurat.

2. Kalibrasi dalam Kondisi Stabil: Pastikan kalibrasi dilakukan ketika material berada dalam kondisi stabil dan sensor tidak terpengaruh oleh gangguan eksternal. Kalibrasi yang dilakukan dalam kondisi tidak stabil dapat menyebabkan kesalahan pengukuran.

iii. Stabilisasi Material

1. Pengelolaan Kualitas Material: Pastikan material yang digunakan memiliki konsistensi dalam hal kepadatan, kelembaban, dan komposisi kimia. Fluktuasi level sensor sering kali disebabkan oleh variasi dalam material.

2. Penyimpanan Material: Jika fluktuasi terjadi pada material yang disimpan dalam wadah, pastikan material disimpan dengan cara yang mengurangi perubahan volume atau perubahan fisik yang drastis.

iv. Pengaturan dan Penyesuaian Parameter Sensor

1. Penyesuaian Rentang Pengukuran: Sesuaikan rentang pengukuran sensor untuk memastikan pengukuran yang lebih presisi. Rentang yang terlalu luas dapat menyebabkan fluktuasi data yang besar.

2. Penyesuaian Sensitivitas: Sesuaikan sensitivitas sensor jika diperlukan. Sensitivitas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan sensor bereaksi terhadap fluktuasi kecil yang sebenarnya tidak signifikan.

3. Pengaturan Filter Sinyal: Beberapa sensor, termasuk Vega C23, memiliki pengaturan untuk menyaring fluktuasi sinyal. Gunakan fitur ini untuk mengurangi pengaruh gangguan eksternal pada hasil pengukuran.

v. Pemeliharaan Lingkungan Sensor

1. Kontrol Suhu dan Kelembaban: Pastikan bahwa suhu dan kelembaban di sekitar sensor berada dalam rentang yang sesuai dengan spesifikasi operasional sensor. Perubahan suhu dan kelembaban yang ekstrem dapat mempengaruhi akurasi sensor.

2. Penyediaan Penyangga atau Mounting yang Stabil: Pastikan sensor terpasang dengan kokoh dan tidak terpengaruh oleh getaran atau pergerakan alat. Penggunaan bracket atau penyangga yang lebih stabil dapat mengurangi efek getaran pada sensor.

3. Penyaringan Debu dan Kotoran: Jika sensor dipasang di area yang berpotensi kotor, pertimbangkan untuk menggunakan penutup atau pelindung untuk melindungi sensor dari debu atau material lain yang dapat memengaruhi pembacaan.

vi. Penggunaan Sistem Redundansi

1. Sistem Redundansi Sensor: Dalam aplikasi yang sangat kritis, penggunaan dua atau lebih sensor Vega C23 untuk mengukur level material di area yang sama dapat membantu mengurangi fluktuasi. Jika satu sensor gagal atau memberikan pembacaan yang tidak akurat, sensor cadangan dapat memberikan hasil yang lebih konsisten.

2. Penggunaan Filter Data: Dalam sistem SCADA, gunakan algoritma filter untuk menghaluskan fluktuasi data yang mungkin tidak relevan. Ini akan membantu dalam memperoleh gambaran yang lebih jelas dari fluktuasi yang sebenarnya terjadi.

vii. Monitoring dan Pengawasan

1. Monitoring Berkelanjutan: Lakukan pemantauan secara real-time melalui sistem SCADA untuk mengidentifikasi dan menganalisis fluktuasi yang terjadi. Jika fluktuasi terdeteksi, segera lakukan pemeriksaan untuk menentukan apakah masalah telah teratasi atau perlu penyesuaian lebih lanjut.

2. Analisis Tren Data: Lakukan analisis tren jangka panjang untuk mendeteksi pola fluktuasi yang berulang. Dengan mengidentifikasi pola, Anda dapat memperkirakan kemungkinan penyebab dan mengatasi masalah sebelum terjadi lagi.

IV. KESIMPULAN

Fluktuasi pada sensor Vega C23 di PT Japfa Comfeed disebabkan oleh beberapa faktor seperti ketidakstabilan material, gangguan mekanis, kondisi lingkungan yang tidak ideal, dan pengkalibrasian yang tidak tepat. Untuk mengatasi masalah ini secara sistematis, dilakukan langkah-langkah pemeliharaan rutin, kalibrasi ulang, pengelolaan material yang lebih baik, serta pengaturan ulang parameter sensor. Dengan menerapkan solusi ini, diharapkan fluktuasi pada sensor dapat diminimalkan dan proses produksi dapat berjalan dengan lebih efisien dan stabil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada PT Comfeed atas dukungan fasilitas dan kesempatan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) atas dukungan akademik, fasilitas, dan bimbingan yang telah diberikan, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik.

Kami menghargai peran semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan, masukan, dan dukungan selama proses penelitian ini berlangsung. Kontribusi mereka sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

[1] VEGA Grieshaber KG, *VEGAPULS C 23 – Compact Radar Sensor for Continuous Level Measurement of Bulk Solids*, 2021. [Online]. Available: https://www.vega.com

[2] VEGA Grieshaber KG, *Radar Sensors for Continuous Level Measurement – VEGAPULS Series*, 2022. [Online]. Available: https://www.vega.com/en/home_us/products/product-catalog/level/radar

[3] VEGA Grieshaber KG, *Operating Instructions VEGAPULS C 23*, Schiltach: VEGA, 2020. [Online]. Available: https://www.vega.com

[4] VEGA Grieshaber KG, *Wireless Configuration and Data Monitoring with VEGAPULS App*, 2023. [Online]. Available: https://www.vega.com/en/home_us/service-support/tools/vegalive-apps

[5] H. Müller and T. Schneider, "Radarsensor Applications in Silo Level Monitoring," *Journal of Industrial Automation*, vol. 18, no. 2, pp. 55–63, 2021.

[6] M. Bosch, "Non-Contact Radar Level Measurement in Agriculture," *International Journal of AgriTech*, vol. 9, no. 4, pp. 112–119, 2020.

[7] J. H. Kim and S. Park, "Optimization of Bulk Material Monitoring Using 80 GHz Radar Sensors," *IEEE Sensors Journal*, vol. 22, no. 11, pp. 10123–10130, 2022. doi: 10.1109/JSEN.2022.3145678.

[8] L. Smith, *Industrial Instrumentation and Process Control*, 2nd ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019.

[9] R. Patel and K. Singh, "Integration of Mobile Applications in Industrial Sensor Monitoring," *Automation and Remote Sensing Review*, vol. 14, no. 3, pp. 88–95, 2023.

[10] VEGA Grieshaber KG, *VEGAPULS with Bluetooth Communication – Simplifying Level Measurement*, Brochure, 2024. [Online]. Available: https://www.vega.com

[11] A. R. Pratama and D. Prasetyo, "Implementation of 80 GHz Radar Technology for Industrial Inventory Management," *Journal of Process Control and Instrumentation*, vol. 12, no. 1, pp. 45–52, 2023. doi: 10.1016/j.jprocont.2023.01.005.

[12] S. Kurniawan and M. Hidayat, "Wireless Sensor Networks and Bluetooth Integration in Smart Manufacturing Environments," *International Journal of Automation and Computing*, vol. 20, no. 3, pp. 310–322, 2024. doi: 10.1007/s11633-024-1350-y.

[13] T. W. Benson, *Industrial Automation: Hands-on Plant Operations and Maintenance*, London: Academic Press, 2021.

[14] R. L. Wijaya and B. Santoso, "Performance Analysis of Non-Contact Radar Sensors in High-Dust Granular Storage Silos," *IEEE*

Transactions on Industry Applications, vol. 59, no. 4, pp. 4512–4520, 2023. doi: 10.1109/TIA.2023.3256789.

[15] E. M. Davis, "Advanced Signal Processing and False Echo Suppression in Industrial Radar Level Transmitters," *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, vol. 195, p. 111123, 2022. doi: 10.1016/j.measurement.2022.111123.