

PENERAPAN SENSOR ULTRASONIK DYP L04 UNTUK ANALISIS POLA REFLEKSI GELOMBANG PADA MEDIA BAWAH AIR

Nama : Mohammad Taufiq Hidayad

NIM : 210431100085

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing 1 : Dian Neipa Purnamasari, ,M.Tr.T.

Dosen Pembimbing 2 : Adi Kurniawan Saputro, Spd.,M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola refleksi gelombang ultrasonik pada media bawah air menggunakan sensor DYP L04. Sistem ini mengintegrasikan sensor DYP-L04, mikrokontroler, dan motor stepper NEMA 17 yang dipantau secara real-time melalui antarmuka berbasis Processing. Gelombang ultrasonik menawarkan solusi potensial karena kemampuannya merambat efektif dalam air dan berinteraksi dengan objek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam kondisi air jernih, sensor memiliki performa sangat baik dan stabilitas linearitas yang tinggi, meskipun terdapat karakteristik error negatif konstan di mana pembacaan jarak cenderung sedikit lebih pendek dari jarak sebenarnya. Integritas data jarak sangat dipengaruhi oleh kualitas media rambat, pada air keruh, terjadi pembiasan dan penyerapan energi mengakibatkan tingkat kegagalan deteksi diatas jarak 2000mm. Selain itu, gangguan riak pada air menyebabkan beberapa deteksi mengalami *loos of echo* pada jarak di atas 3000mm. Dalam analisis identifikasi pola, ditemukan bahwa visualisasi objek dengan geometri melengkung menunjukkan ketidakakuratan signifikan. Fenomena *dead zone* (titik buta) yang dipicu oleh pantulan spekular terjadi saat sudut datang gelombang melebihi 15 derajat, menyebabkan energi pantulan menjauhi sensor sehingga pola objek pada radar tampak tidak utuh atau terputus. Hasil ini menegaskan bahwa geometri objek, kualitas media, dan sudut pemindaian memegang peranan krusial dalam keberhasilan pemetaan pola di bawah air.

Kata Kunci: Analisis Pola, DYP L04, Refleksi Gelombang, Processing.

APPLICATION OF DYP L04 ULTRASONIC SENSOR FOR ANALYSIS OF WAVE REFLECTION PATTERNS IN UNDERWATER MEDIA

Nama : Mohammad Taufiq Hidayad

NIM : 210431100085

Program Studi : Teknik Elektro

Dosen Pembimbing 1 : Dian Neipa Purnamasari.,M.Tr.T.

Dosen Pembimbing 2 : Adi Kurniawan Saputro, S.pd.,M.T.

ABSTRACT

This study aims to analyze the reflection pattern of ultrasonic waves in underwater media using the DYP L04 sensor. This system integrates the DYP-L04 sensor, a microcontroller, and a NEMA 17 stepper motor that is monitored in real-time through a Processing-based interface. Ultrasonic waves offer a potential solution because of their ability to propagate effectively in water and interact with objects. The results show that in clear water conditions, the sensor has excellent performance and high linearity stability, although there is a constant negative error characteristic where the distance reading tends to be slightly shorter than the actual distance. The integrity of the distance data is greatly affected by the quality of the propagation medium, in turbid water, refraction and energy absorption occur resulting in a detection failure rate above 2000mm. In addition, ripple interference in the water causes some detections to experience loss of echo at distances above 3000mm. In the pattern identification analysis, it was found that the visualization of objects with curved geometries showed significant inaccuracies. The dead zone phenomenon (blind spot) triggered by specular reflection occurs when the wave incidence angle exceeds 15 degrees, causing the reflected energy to move away from the sensor so that the object pattern on the radar appears incomplete or broken. These results confirm that object geometry, media quality, and scanning angle play a crucial role in the success of underwater pattern mapping.

Keywords: Pattern Analysis, DYP L04, Wave Reflection, Processi