

**Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis Ke-37
Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
“Techno Agro-Maritime 5.0: Digital Innovation and Industrial Downstreaming for
Sustainable Blue and Green Economy”
Makassar, 22 Oktober 2025**

**PEMBUATAN RADAR REFLEKTOR UNTUK KAPAL PENANGKAP IKAN SKALA RAKYAT DI
DESA MANDALLE – PANGKEP**

*MANUFACTURING RADAR REFLECTORS FOR SMALL-SCALE FISHING VESSELS IN MANDALLE
VILLAGE - PANGKEP*

Widodo Basuki*, Sultan Alam, Salman¹⁾

¹Program Studi Penangkapan Ikan, Jurusan Teknologi Kemaritiman,
Politeknik Negeri Pangkep

*Email korespondensi: widodomandalle@gmail.com

Abstrak

Nelayan tradisional Indonesia menghadapi ancaman keselamatan maritim serius akibat keterbatasan deteksi radar kapal-kapal besar terhadap perahu penangkap ikan skala kecil. Kondisi ini menuntut adanya inovasi teknologi keamanan berlayar yang dapat diproduksi secara swadaya oleh masyarakat pesisir. Sasaran program adalah mengalihkan pengetahuan teknologi pembuatan radar reflektor berbahan material lokal yang dapat diakses nelayan untuk memperkuat aspek keselamatan dalam aktivitas penangkapan ikan. Implementasi kegiatan menggunakan strategi penyuluhan dengan praktik langsung (learning by doing) yang diselenggarakan di Desa Mandalle, Kabupaten Pangkep. Program ini diikuti 25 nelayan lelaki dan perempuan dengan 2 mahasiswa penangkapan ikan. Rangkaian aktivitas mencakup penyuluhan tentang protokol keselamatan maritim, mekanisme operasional radar kapal, sosialisasi fungsi strategis radar reflektor, serta praktek pembuatan radar reflektor model octahedral berbahan aluminium berukuran 47×34×34 cm. Prototype yang dibuat telah diuji dilapangan menggunakan radar Furuno 1918 kapal latih, menghasilkan peningkatan kemampuan deteksi dari 0.5 nautical mile menjadi 2.0 nautical mile ketika dipasang pada ketinggian 4 meter di tiang sekoci. Evaluasi ekonomi memperlihatkan efisiensi biaya 390-450% lebih hemat dibandingkan produk komersial termurah seharga Rp. 295.000,- (Shopee, 2025), dimana biaya pembuatan mandiri berkisar Rp 65.000 – Rp. 75.000,- per unit menggunakan material yang tersedia di pasar tradisional. Capaian program menunjukkan peningkatan pemahaman keselamatan berlayar dan kemampuan teknis pembuatan radar reflektor mencapai 100%. Implikasi sosial-ekonomi tambahan berupa peluang wirausaha melalui produksi dan pemasaran radar reflector. Kesimpulan menunjukkan kegiatan ini berhasil mentransfer teknologi keselamatan pelayaran melalui pembelajaran praktis menggunakan material lokal yang terjangkau, sekaligus memiliki potensi replikasi di kawasan nelayan lainnya di Indonesia melalui program desa nelayan merah putih yang dicanangkan oleh Presiden RI.

Kata kunci: radar reflektor, keselamatan maritim, nelayan skala kecil, teknologi tepat guna

Abstract

Traditional Indonesian fishermen face serious maritime safety threats due to limitations in radar detection by large vessels of small-scale fishing boats. This situation demands sailing safety technology innovation that can be produced independently by coastal communities. The program objective is to transfer knowledge of radar reflector manufacturing technology using locally accessible materials that fishermen can obtain to strengthen safety aspects in fishing activities. Implementation of activities employs an extension strategy with direct practice (*learning by doing*) conducted in Mandalle Village, Pangkep Regency. This programme was attended by 25 male and female fishermen along with 2 students. The series of activities encompasses extension on maritime safety

protocols, explanation of vessel radar operational mechanisms, socialization of radar reflector strategic functions, and practical manufacture of *octahedral* model radar reflectors made from aluminium measuring 47×34×34 cm. The prototype has been tested using Furuno 1918 radar on a Politani training vessel, resulting in improved detection capability from 0.5 *nautical miles* to 2.0 *nautical miles* when mounted at 4 meters height on the lifeboat mast. Economic evaluation shows cost efficiency 390-450% more economical compared to the cheapest commercial priced at Rp. 295,000 (Shopee, 2025), where independent manufacturing costs range from Rp 65,000 – Rp. 75,000 per unit using materials available in traditional markets. Program achievements show increased understanding of sailing safety and technical capability in radar reflector manufacture reaching 100%. Additional socio-economic implications include entrepreneurial opportunities through radar reflector production and marketing. The conclusion indicates this activity successfully transferred maritime safety technology through practical learning using affordable local materials, while having replication potential in other fishing communities at Indonesia through the Desa Nelayan Merah Putih program launched by the President of the Republic of Indonesia.

Keywords: Radar Reflector, Maritime Safety, Subsistence Fishermen, Appropriate Technology

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara maritim dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia memiliki potensi perikanan yang sangat besar. Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan, merupakan salah satu daerah dengan aktivitas perikanan tinggi dimana mayoritas masyarakatnya menggantungkan hidup dari hasil laut. Mayoritas armada penangkapan ikan di wilayah ini adalah kapal berukuran kecil (5-15 meter) yang dioperasikan oleh nelayan dengan modal terbatas.

Aktivitas penangkapan ikan tidak lepas dari berbagai risiko keselamatan berlayar. Data Badan SAR Nasional menunjukkan kecelakaan kapal nelayan masih sering terjadi, salah satunya karena tabrakan dengan kapal besar akibat tidak terdeteksi radar. Kapal nelayan skala kecil umumnya terbuat dari kayu dan fiberglass yang memiliki refleksi radar sangat rendah dengan *Radar Cross Section (RCS)* hanya 0,5-2 meter persegi, sangat berbeda dengan kapal cargo (*RCS* 10.000 meter persegi).

Radar reflektor merupakan alat keselamatan penting untuk meningkatkan visibilitas kapal nelayan pada layar radar kapal lain. Alat ini bekerja dengan memantulkan kembali sinyal radar yang diterima, tidak memerlukan sumber listrik, mudah dipasang, dan biaya pembuatan terjangkau. Namun, masih banyak nelayan yang belum memahami pentingnya radar reflektor dan cara pembuatannya.

Mahasiswa Penangkapan Ikan, Politani Pangkep telah berhasil membuat radar reflektor model *octahedral* berbahan aluminium dengan ketebalan 0,5 mm, berukuran 47×34×34 cm pada pelaksanaan PBL mata kuliah Alat2 Navigasi Kapal Penangkap Ikan. Prototype yang dibuat telah diuji lapangan menggunakan radar Furuno 1918 kapal latihan, menghasilkan peningkatan kemampuan deteksi dari 0.5 *nautical mile* menjadi 2.0 *nautical mile* ketika dipasang pada ketinggian 4 meter di tiang sekoci.

Harga radar reflektor komersial berkisar Rp 295.000 - Rp 1.500.000 per unit (Shoope, 2025), tidak terjangkau bagi nelayan skala kecil. Ditambah dengan keterbatasan akses di wilayah pesisir karena toko maritim umumnya berada di kota besar, serta belum adanya inisiatif pelatihan dari pemerintah daerah atau institusi lain, mendorong tim pengabdian memberikan solusi melalui program pelatihan pembuatan radar reflektor sederhana dengan bahan lokal dan biaya murah.

1.2 Tujuan Kegiatan

Tujuan Umum: Meningkatkan keselamatan berlayar nelayan melalui program pelatihan pembuatan radar reflektor sederhana yang ekonomis dan mudah dibuat dengan memanfaatkan bahan-bahan lokal.

Tujuan Khusus:

1. Meningkatkan pengetahuan nelayan tentang pentingnya radar reflektor dan prinsip kerjanya
2. Memberikan keterampilan praktis pembuatan radar reflektor menggunakan bahan lokal
3. Mengurangi biaya pengadaan radar reflektor dengan membuat radar reflektor mandiri
4. Menciptakan kemandirian nelayan dalam pengadaan dan perawatan radar reflektor
5. Membangun jejaring kerjasama perguruan tinggi dengan masyarakat nelayan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Radar Reflektor: Definisi dan Prinsip Kerja

Radar reflektor adalah alat keselamatan maritim yang memantulkan sinyal radar kembali ke sumbernya dengan intensitas diperkuat, sehingga objek dapat terdeteksi jelas pada layar radar. *International Maritime Organization (IMO)* merekomendasikan radar reflektor sebagai peralatan keselamatan untuk kapal kecil.

Prinsip kerja didasarkan pada hukum refleksi elektromagnetik. Desain paling umum adalah corner reflector dengan tiga permukaan logam membentuk sudut 90 derajat. Ketika gelombang radar mengenai radar reflektor, terjadi multiple reflection (pantulan berganda) yang menyebabkan gelombang dipantulkan kembali searah dengan intensitas jauh lebih kuat, membuat kapal tampak sebagai target besar dan jelas pada layar radar.

2.2 Pentingnya Radar Reflektor untuk Nelayan

Kapal nelayan tradisional dari kayu atau fiberglass memiliki RCS sangat kecil ($0,5-2 \text{ m}^2$), menyebabkan hampir tidak terlihat pada radar kapal besar, terutama pada cuaca buruk. Maritime and Coastguard Agency (MCA) Inggris menunjukkan radar reflektor dapat meningkatkan jarak deteksi kapal kecil hingga 300%. Radar reflektor diameter 34 cm memberikan RCS efektif $10-15 \text{ m}^2$, cukup untuk deteksi pada jarak 3-5 nautical mile.

2.3 Jenis-jenis Radar Reflektor

Corner Reflector: Paling umum dan efektif, terdiri dari tiga atau lebih permukaan logam membentuk sudut 90 derajat. Bentuk *octahedral* (delapan sisi) paling populer.

Cylinder Reflector: Beberapa silinder logam disusun paralel. Lebih sederhana namun efektivitas lebih rendah.

Luneburg Lens Reflector: Paling canggih menggunakan prinsip lensa dielektrik, namun sangat mahal dan rumit.

Flat Plate Reflector: Beberapa plat logam datar dengan sudut tertentu. Paling mudah dibuat namun efektivitas paling rendah.

Jenis *Corner reflector* bentuk *octahedral* merupakan pilihan terbaik untuk kapal nelayan skala kecil karena keseimbangan antara efektivitas, kemudahan pembuatan, dan biaya terjangkau.

3. Metode pelaksanaan

3.1 Lokasi dan Waktu

Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-37 Politeknik Pertanian
Negeri Pangkajene Kepulauan Tahun 2025

Kegiatan dilaksanakan di Desa Mandalle, Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkep pada 12 September 2025. Pemilihan lokasi berdasarkan pertimbangan: banyaknya penduduk berprofesi sebagai nelayan/ABK, minimnya kapal dilengkapi radar reflektor, antusiasme tinggi masyarakat, dan ketersediaan fasilitas pendukung.

3.2 Sasaran Kegiatan

Peserta adalah nelayan aktif (pemilik kapal/ABK tetap), tokoh masyarakat, dan aparat desa yang bersedia mengikuti seluruh kegiatan dan berkomitmen menerapkan hasil pelatihan serta membagi pengetahuan kepada nelayan lain.

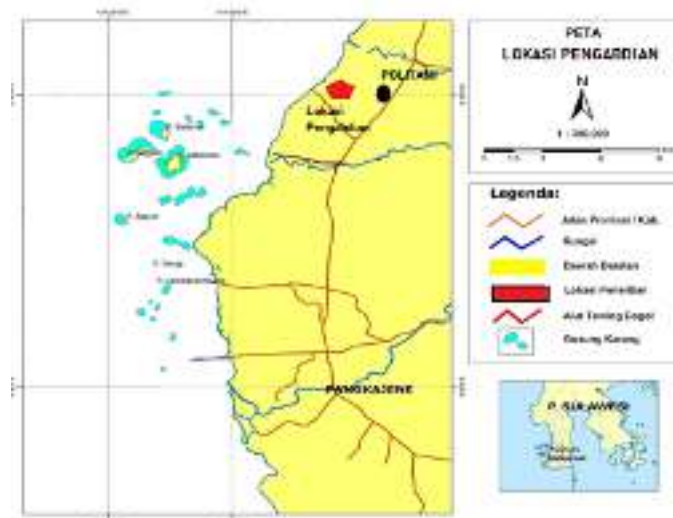
3.3 Tahapan Pelaksanaan

Tahap Persiapan (1-2 minggu sebelum pelaksanaan kegiatan):

- Koordinasi dengan stakeholder (pemerintah desa, tokoh masyarakat, ketua kelompok nelayan)
- Survei lokasi dan pemetaan kebutuhan
- Identifikasi ketersediaan bahan lokal
- Pembuatan materi pengabdian
- Pengadaan bahan dan peralatan
- Pembuatan media visual (PPT, poster, banner)

Tahap Pelaksanaan:

1. Penyuluhan Keselamatan Berlayar: Statistik kecelakaan, faktor penyebab, alat keselamatan maritim, regulasi dan standar
2. Pengenalan Radar Reflektor: Sejarah teknologi radar, prinsip kerja, fungsi radar reflektor, studi kasus kecelakaan
3. Pembuatan Radar Reflektor, melibatkan mahasiswa :
 - Pengenalan bahan (aluminium sheet) dan alat
 - Tips memilih bahan berkualitas
 - Pengenalan peralatan (gerinda, penggaris, spidol, alat keselamatan)



Gambar 1. Peta lokasi pengabdian

4. Praktek Pembuatan:

- Langkah 1: Pembuatan template/pola octahedral langsung pada lembaran plat aluminium (tebal 0,5 mm)
- Langkah 2: Pemotongan aluminium sheet dengan teknik aman dan presisi menggunakan gerinda listrik
- Langkah 3: Pembentukan sudut 90 derajat dengan alat bantu
- Langkah 4: Penyusunan konstruksi ke empat segmen bahan radar reflector menjadi radar reflector tipe *octahedral*, quality check, finishing dan pemasangan titik gantung

5. Evaluasi dan Dokumentasi: Evaluasi melalui tanya jawab, dokumentasi proses, feedback peserta

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Proses Pelaksanaan

Partisipasi Peserta: Kegiatan menarik antusiasme tinggi dengan 25 peserta, terdiri dari nelayan aktif (pemilik kapal dan ABK tetap), mencapai tingkat partisipasi 100%.

Dukungan Stakeholder: Mendapat dukungan penuh dari aparat desa dan tokoh masyarakat setempat.

Suasana Pelatihan: Berlangsung kondusif dan interaktif. Nelayan menunjukkan keingintahuan tinggi dengan mengajukan pertanyaan praktis seperti efektivitas deteksi, ketahanan di cuaca ekstrem, ukuran minimum kapal, dan cara perawatan mencegah korosi. Ini menunjukkan pemahaman baik tentang kondisi lapangan dan pertimbangan implementasi praktis.

4.2 Spesifikasi Desain

Tim memutuskan desain octahedral corner reflector dengan spesifikasi:

- Diameter maksimal: 34 cm (terbuka penuh)
- Tinggi: 47 cm
- Material: Aluminium sheet 0,5 mm (grade marine)
- Sistem mounting: lem kaca
- Berat total: 0,8 kg

4.3 Ketersediaan Bahan Lokal

Survey comprehensive menunjukkan:

- Aluminium sheet tersedia di toko bahan bangunan Pekkae-Barru (10 km dari desa Mandalle, Pangkep)
- Harga relatif stabil (fluktuasi maksimal 10% per tahun)
- Alternative supplier: Makassar (86 km), Parepare (85 km)

4.4 Hasil Program

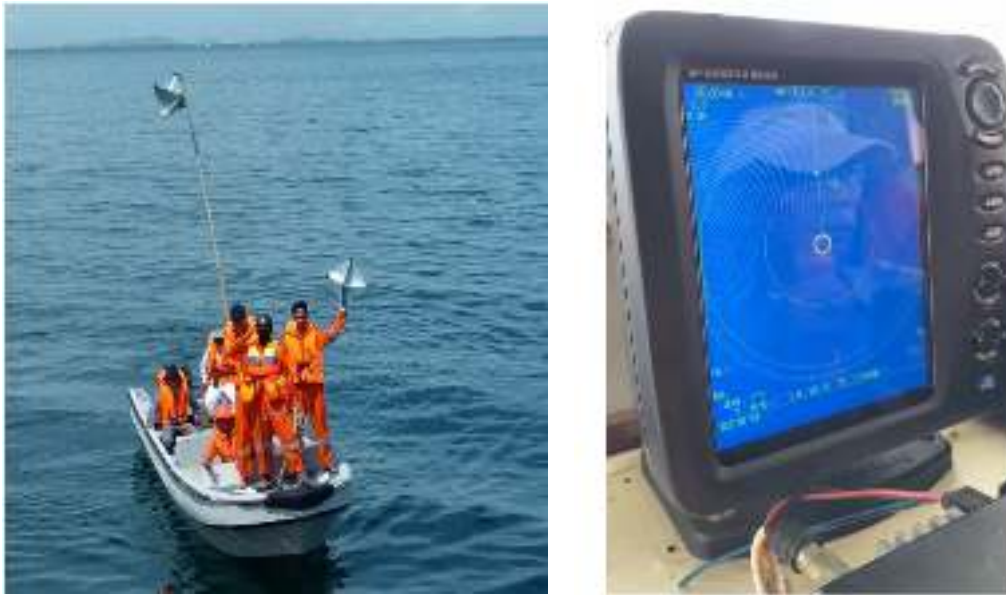
- 1) Efektivitas Kegiatan : Peningkatan pengetahuan peserta dari 0 % (Tanya jawab soal radar dan reflector radar di awal presentasi) menjadi 100% (hasil pembuatan radar reflektor), menunjukkan metode *learning by doing* sangat efektif.
- 2) Keunggulan Ekonomi: adanya penghematan biaya 390-450% lebih hemat dibandingkan produk komersial termurah seharga Rp. 295.000,- (Shopee, 2025), biaya pembuatan mandiri berkisar Rp 65.000 – Rp. 75.000,- per unit dengan menggunakan material yang tersedia di pasar tradisional.
- 3) Lama waktu untuk pembuatan 1 buah radar reflector dari pemotongan bahan, penyusunan konstruksi sekitar 30 menit.



Gambar 2. Template dan pembuatan radar reflektor tipe octahedral



Gambar 3. Bentuk bahan aluminium dan radar reflector yang sudah jadi



Gambar 4. Uji coba prototipe dan hasil tangkapan di layar radar Furuno 1925 kapal latih

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Program berhasil dilaksanakan sesuai target (partisipasi 100%), dengan penerimaan baik dari nelayan
2. Metode *learning by doing* terbukti efektif dengan peningkatan pengetahuan melalui transfer teknologi dari 0 % menjadi 100%
3. Ketersediaan bahan lokal memastikan sustainability program
4. Berhasil meningkatkan kesadaran tentang keselamatan berlayar secara menyeluruh
5. Radar reflektor yang dibuat telah memenuhi standar teknis dengan performa yang baik
6. Memiliki potensi sustainability baik melalui *transfer knowledge*, keberadaan bahan di pasar lokal dan dukungan stakeholder
7. Bisa sebagai peluang usaha sampingan dalam memproduksi radar reflector untuk dipasarkan ke sesama nelayan lainnya

5.2 Saran

Pengembangan Program:

- Perluasan ke wilayah daerah nelayan lain (Makassar, Bulukumba, Bone, Sinjai) dengan adaptasi lokal
- Integrasi dengan program pemerintah (bantuan bahan dan peralatan), melalui Program Presiden Pembentukan Desa Nelayan Merah Putih.

Peningkatan Kualitas:

- Standardisasi dan sertifikasi melalui BSN atau Ditjen Perhubungan Laut
- Research and development untuk optimalisasi desain, material tahan korosi, dan studi dampak

Sustainability:

- Pembentukan koperasi nelayan untuk produksi dan distribusi
- Partnership dengan industri perkapalan lokal dan supplier material
- Training of trainer program untuk keberlangsungan program transfer teknologi radar reflektor

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terimakasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (P3M) Politeknik Pertanian Negeri Pangkep atas pembiayaan pengabdian ini melalui sumber dana PNBP Tahun Anggaran 2025 dengan nomor kontrak pengabdian : 014/PL.22.7.1/SP- PG/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- International Maritime Organization (IMO). (2024). Safety Equipment for Small Fishing Vessels. IMO Publishing.
- Maritime and Coastguard Agency (MCA). (2024). Radar Reflectors for Small Vessels: Technical Guidelines. UK Government Publication.
- Badan SAR Nasional Indonesia. (2024). Statistik Kecelakaan Kapal Nelayan di Indonesia. Jakarta: Basarnas.
- Shopee Indonesia. (2025). Katalog Harga Radar Reflektor Maritim. Diakses dari www.shopee.co.id
- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. (2024). Profil Perikanan Tangkap Indonesia. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.