

Pengembangan Sistem Pembuangan Air Otomatis Perahu berbasis Tenaga Surya pada Kelompok Nelayan Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat

Haimi Ardiansyah¹, Herdian Saputra², Fitrayansyah³, Riza Hasan⁴, Heri Wiharja. MS⁵, Roni Agusmaniza⁶, Abdiel Khaleil Akmal⁷, Suja Ardiansyah⁸, Yoel Cristian Simamora⁹

^{1,2,8,9}Program Studi D-II Instalasi dan Pemeliharaan Jaringan Listrik
Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat

Email: haimi@aknacehbarat.ac.id

Email: herdian.saputra@aknacehbarat.ac.id

Email: rendy24555@gmail.com

Email: yoeldebaraja41@gmail.com

³Program Studi D-II Teknologi Pengelasan Logam Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat

Email: fitrayansyah@aknacehbarat.ac.id

Email: rizahasan@aknacehbarat.ac.id

Email: wiharja.ms@aknacehbarat.ac.id

⁶Program Studi Teknik Infrastruktur dan Lingkungan Universitas Teuku Umar

Email: roniagusmaniza@utu.ac.id

⁷Program Studi Teknik Industri Universitas Teuku Umar

Email: abdielkhaleilakmal@utu.c.id

Submitted: 18-09-2025

Revised: 02-06-2026

Accepted: 22-06-2026

Abstract

Rumoh Nelayan Aceh is a fishermen's association based in Johan Pahlawan sub-district, West Aceh Regency. Obstacles often faced by partners include the use of conventional boats with manual exhaust systems using diesel fuel pumps and some others still using hand pumps. The use of technology that is still minimal makes fishermen have to pay special attention to the disposal of water that enters the boat, this situation takes up the fisherman's time with a divided focus. The use of components that are not environmentally friendly. Some fishing boats already use a diesel-powered boat water exhaust system. The use of fuel oil is not good from an economic point of view and results in emissions that have a negative impact on the environment. Lack of knowledge about the use of cutting-edge technology. With these conditions, this program aims to improve the efficiency of the fishing process, the use of automation technology, the use of environmentally friendly energy, reduce production costs, and encourage fishermen's independence in facing the challenges of the modern fishing world.

Keywords: *community service; DC water pump; energy self-sufficiency; renewable energy; solar panels*

Abstrak

Rumoh Nelayan Aceh merupakan asosiasi nelayan yang berbasis di kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Kendala yang sering dihadapi oleh mitra diantaranya penggunaan perahu konvensional dengan sistem pembuangan yang masih manual menggunakan pompa dengan bahan bakar solar dan sebagian lainnya masih menggunakan pompa tangan. Penggunaan Teknologi yang masih minim membuat nelayan harus memberi perhatian khusus tentang pembuangan air yang masuk ke perahu, keadaan ini menyita waktu nelayan dengan fokus yang sudah terbagi. Penggunaan komponen yang tidak ramah lingkungan sebagian perahu nelayan sudah menggunakan sistem pembuangan air perahu bertenaga solar. Penggunaan bahan bakar minyak tidak baik dari sisi ekonomis serta mengakibatkan emisi yang berdampak negatif bagi lingkungan. Minim pengetahuan tentang penggunaan teknologi mutakhir. Dengan kondisi tersebut, program ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses penangkapan ikan, penggunaan teknologi otomasi, penggunaan energi ramah lingkungan,

menekan biaya produksi, dan mendorong kemandirian nelayan dalam menghadapi tantangan dunia perikanan yang modern.

Kata Kunci: energi baru terbarukan; panel surya; pengabdian; pompa air DC; swasembada energi

1. PENDAHULUAN

Kecamatan Johan Pahlawan merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Aceh Barat, Provinsi Aceh, Indonesia. Kecamatan ini menjadi pusat pemerintahan kabupaten dengan Meulaboh sebagai ibu kota dan pusat administrasinya. Kabupaten Aceh Barat memiliki garis pantai sepanjang 54,84 km. Kecamatan Johan Pahlawan, yang merupakan ibu kota kabupaten dan terletak di pesisir barat, memiliki beberapa desa yang berbatasan langsung dengan laut, seperti Suak Indrapuri, Desa Pasir, dan Ujong Kalak (Dewi, 2022). Nelayan di Kabupaten Aceh Barat, termasuk Kecamatan Johan Pahlawan, menghadapi berbagai kendala akibat keterbatasan peralatan yang memadai. Berikut adalah beberapa permasalahan utama yang mereka hadapi, di antaranya: (Junaidi Hanafiah, 2025)

- Keterbatasan Alat Tangkap Modern
- Penggunaan Alat Tangkap Tidak Ramah Lingkungan
- Pendangkalan Muara dan Akses Pelabuhan Terbatas (John Nehro, 2025)
- Kurangnya Dukungan Infrastruktur dan Pelatihan
- Keterbatasan Modal untuk Modernisasi

Mengatasi kendala-kendala ini memerlukan perhatian dari pemerintah dan pihak terkait untuk menyediakan bantuan peralatan, pelatihan, serta infrastruktur yang mendukung keberlangsungan dan kesejahteraan nelayan di Aceh Barat.

Mitra sasaran dalam program ini adalah kelompok nelayan di Kecamatan Johan Pahlawan, yang tergolong dalam kategori ekonomi produktif. Kelompok nelayan ini bernama Rumoh Nelayan Aceh seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sekretariat Mitra Rumoh Nelayan Aceh

Secara umum, kondisi mereka dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Peralatan Produksi: Nelayan masih menggunakan perahu konvensional dengan sistem pembuangan yang masih manual menggunakan pompa dengan sakelar manual dan sebagian yang lain belum memiliki sistem pembuangan air perahu.
- Penggunaan Teknologi: minimnya penggunaan teknologi membuat nelayan harus memberi perhatian khusus tentang pembuangan air yang masuk ke perahu, keadaan ini menyita waktu nelayan dengan fokus yang sudah terbagi.
- Penggunaan komponen yang tidak ramah lingkungan: sebagian perahu nelayan sudah menggunakan sistem pembuangan air perahu bertenaga solar. Penggunaan bahan bakar minyak tidak baik dari sisi ekonomis serta mengakibatkan emisi yang berdampak negatif bagi lingkungan.
- Minim pengetahuan tentang penggunaan teknologi mutakhir.

Dengan kondisi tersebut, program ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses penangkapan ikan, penggunaan teknologi otomasi, penggunaan energi ramah

lingkungan, menekan biaya produksi, dan mendorong kemandirian nelayan dalam menghadapi tantangan dunia perikanan yang modern.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini berlokasi Desa Kampung belakang Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Kegiatan ini merupakan penyaluran dan pemasangan sistem pembuangan air berbasis tenaga surya pada 7 (tujuh) perahu untuk 7 (tujuh) kelompok nelayan yang tergabung dalam asosiasi Rumoh Nelayan Aceh. Metode pelaksanaan dalam program ini dirancang untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi mitra, khususnya dalam aspek produksi, manajemen usaha, dan pemasaran berbasis ekonomi Islam. Tahapan-tahapan berikut akan diterapkan untuk memastikan keberhasilan program.

Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan untuk memperkenalkan program kepada kelompok nelayan Kecamatan Johan Pahlawan. Dalam tahap ini, dilakukan pertemuan dengan mitra nelayan untuk menjelaskan manfaat penggunaan alat, serta bagaimana program ini dapat meningkatkan efisiensi produksi.

Pelatihan

Pelatihan diberikan kepada nelayan mengenai cara mengoperasikan

sistem pembuangan air otomatis perahu. Kegiatan ini mencakup demonstrasi langsung oleh tim ahli, praktik penggunaan alat oleh nelayan, serta sesi tanya-jawab untuk memastikan pemahaman yang baik dalam pengoperasian dan perawatan alat.

Penerapan Teknologi

Setelah pelatihan, dilakukan penerapan teknologi di perahu nelayan. Nelayan akan menggunakan sistem pembuangan air otomatis perahu di bawah supervisi tim pelaksana. Data awal tentang efisiensi waktu akan dikumpulkan sebagai dasar evaluasi program.

Pendampingan dan Evaluasi

Tim pelaksana akan mendampingi nelayan dalam penggunaan sistem pembuangan air otomatis untuk memastikan penerapannya berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Evaluasi akan dilakukan dengan membandingkan produktivitas sebelum dan setelah penggunaan alat, serta dampaknya terhadap biaya produksi dan pendapatan nelayan.

Keberlanjutan Program

Untuk memastikan keberlanjutan program, akan dibentuk kelompok nelayan berbasis teknologi terbaru yang bertugas mengelola alat secara kolektif dan mengembangkan strategi dan gagasan untuk pengembangan

teknologi lainnya yang diperlukan oleh nelayan.

Partisipasi Mitra

Mitra nelayan berperan aktif dalam setiap tahap program, mulai dari sosialisasi, pelatihan, penerapan alat, hingga evaluasi. Kelompok Nelayan sebanyak 7 (tujuh) kelompok akan diberikan teknologi inovasi yang dimaksud serta terpasang pada perahu mereka.

Evaluasi Program

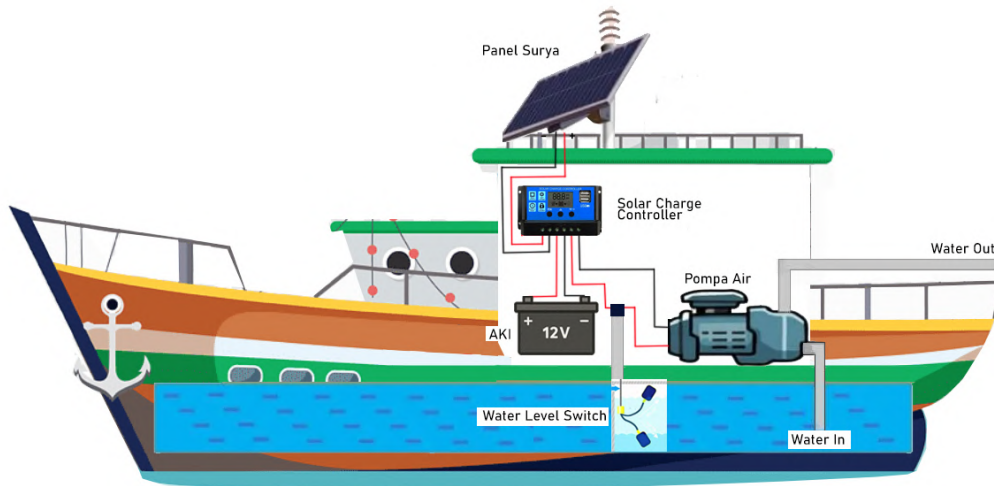
Evaluasi program dilakukan dengan membandingkan data sebelum dan setelah program, termasuk waktu produksi, biaya produksi, dan pendapatan nelayan. Selain itu, evaluasi dilakukan melalui wawancara kepada nelayan peserta program.

Peran Tim

Dalam pelaksanaan program ini, tim memiliki peran yang spesifik sesuai kompetensi masing-masing. Dosen bertanggung jawab dalam supervisi teknis dan akademik, mahasiswa sebagai fasilitator lapangan, serta mitra nelayan sebagai penerima manfaat dan pelaku utama dalam penerapan teknologi.

Diagram

Teknologi yang akan diimplementasikan pada perahu nelayan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. prototipe sistem pembuangan air otomatis perahu nelayan

Spesifikasi

Tabel 1. Data Spesifikasi Alat

No	Nama Alat	Kuantitas
1	Panel Surya 410WP	7 unit
2	Pompa air DC 180Watt 12 Volt	7 unit
3	AKI 12 volt 50Ah	7 unit
4	Solar charge controller 30A	7 unit
5	Twin Kabel 2x2.5mm ² Solar Panel 5m+MC4	7 unit
6	Water level switch	7 unit
7	Pipa pvc 3/4 inch 6m	7 batang
8	Sock drat luar pvc 1x3/4 inch	7 buah
9	Elbow pvc 3/4 inch	70 buah
10	Foot valve klep	7 unit
11	kabel listrik serabut 2x50 50m	1 roll

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi

Pengabdian kepada Masyarakat ini mulai dilaksanakan tanggal 24 Juni 2025 berdasarkan kesepakatan awal dengan mitra. Kesepakatan disampaikan secara lisan dengan pertimbangan lebih efektif dan efisien dalam menghemat waktu, terlebih lagi untuk inisiasi persamaan persepsi antara kedua belah pihak. Selanjutnya, dokumen

tertulis secara resmi disiapkan dan ditandatangani setelah melewati tahapan identifikasi masalah dan kebutuhan mitra pada lokasi tempat pengabdian disepakati. Pertemuan merupakan sosialisasi pelaksanaan pengabdian kepada mitra rumah nelayan aceh yang dihadiri oleh ketua asosiasi dan beberapa anggota seperti ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Sosialisasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Terdapat beberapa kendala yang selama ini dihadapi oleh para nelayan diantaranya masih banyan perahu yang menggunakan pompa pembuangan air bertenaga bahan bakar solah, bahkan banyak diantara mereka yang masih menggunakan pompa tantang manual pada saat membuang air yang masuk pada perahu. Oleh karena itu tim pengabdian yang terdiri dari 7 orang dosen dan 2 orang mahasiswa berpeluang untuk memberikan solusi atas permasalahan utama yang disampaikan oleh mitra.

Pelatihan Mitra

Tahapan kedua pada kegiatan pengabdian ini adalah pelatihan pengenalan dan pengoperasian alat

bagi mitra yang terdiri dari 7 (tujuh) kelompok nelayan. Pada kegiatan ini disampaikan penjelasan mendetail tentang pemanfaatan dan penggunaan masing-masing alat yang terpasang pada sistem pembuangan air perahu ini. Kegunaan dan fungsi masing-masing komponen juga dipaparkan secara mendalam dengan harapan para nelayan sudah mahir dalam menggunakan alat tersebut dalam menunjang kegiatan melaut. Pada sesi terakhir merupakan diskusi antara pemateri dalam hal ini disampaikan langsung oleh tim pengabdian dengan peserta pelatihan. Adapun kegiatan pelatihan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pelatihan pengoperasian alat

Pemateri menyampaikan bahwa sistem pembuangan air otomatis perahu ini digunakan untuk membantu nelayan dalam proses penangkapan ikan dari sisi operasional perahu secara cepat dan efisien. Penggunaan alat ini mengatasi permasalahan utama dalam menguras air laut yang masuk ke dalam perahu.

Panel Surya

Panel surya atau fotovoltaik (PV) adalah teknologi terdepan dalam

memanfaatkan energi terbarukan dari sinar matahari (Burhandono et al., 2022). Panel surya berhasil terpasang sebanyak 7 (tujuh) unit dengan spesifikasi masing-masing 410 WP, jumlah sel 108 pcs, berat 21,5 kg, tegangan maksimal 30,95 Volt, arus maksimal 13,25 A, module efficiency 21%. Cukup handal untuk mengoperasikan pompa dengan daya 180W DC. Panel surya yang digunakan seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Panel Surya 410WP

Pompa Air DC

Pompa air DC (arus searah) hadir sebagai solusi inovatif dan efisien untuk mengatasi masalah tersebut. Pompa air DC yang digunakan memiliki spesifikasi aliran maksimum 1,5 m³/h, jangkauan 15 M, Daya 180 Watt, tegangan 12 Volt DC. Pompa air ini dapat bekerja tanpa inverter dengan demikian dapat digunakan dengan sangat mudah (Ariansyah & Sariman, 2021).

AKI 12 Volt 50 Ah

Aki atau akumulator solar panel yang digunakan dengan spesifikasi VMP 12V 50Ah UPS. Aki ini digunakan penyimpanan energi listrik yang memiliki tegangan nominal 12 volt dan kapasitas 50 ampere-jam (Ah). Aki ini sering digunakan sebagai sumber daya untuk berbagai aplikasi, mulai dari kendaraan hingga sistem energi terbarukan. Kapasitas AKI 12V 50Ah

menunjukkan tegangan kerja aki. Aki ini dirancang untuk mensuplai daya ke pompa air DC yang beroperasi pada tegangan 12 volt. 50Ah (50 Ampere-jam) menunjukkan kapasitas penyimpanan energi aki. Dengan demikian, aki ini dapat memberikan

arus sebesar 50 ampere selama satu jam, atau arus yang lebih kecil untuk durasi yang lebih lama (Alhidayat, 2021). Pada keadaan full charged AKI ini dapat menghidupkan pompa air DC 180 Watt selama 3,33 jam secara terus menerus.



Gambar 7. AKI 12V50Ah dan Pompa Air DC

Water Level Switch

Water level switch, atau saklar ketinggian air, adalah perangkat sensor yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengontrol level atau ketinggian air di wadah

dalam hal ini adalah perahu nelayan. Perangkat ini beroperasi seperti saklar biasa: ia akan menghidupkan atau mematikan aliran listrik tergantung pada posisi atau ketinggian air (Apriyanto, 2015).



Gambar 8. Water Level Switch

Solar Charge Controller

Solar charge controller (SCC) adalah komponen penting dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) off-grid, yang berfungsi untuk mengatur aliran listrik dari panel surya ke baterai, serta dari baterai ke beban. Perancangan SCC bertujuan untuk mengoptimalkan proses pengisian baterai dan

melindunginya dari kerusakan akibat pengisian berlebih (overcharge) atau pengosongan total (over-discharge), yang dapat memperpendek usia baterai. SCC yang sudah dipasang pada perahu berkapasitas 30A seperti yang ditunjukkan Gambar 9 (Trisna et al., 2019).



Gambar 9. Solar Charge Controller 30A

Komponen Pendukung

Komponen pendukung lainnya yang digunakan pada instalasi sistem ini diantaranya kabel

panel surya mc4 Twin Kabel 2x2.5mm², kabel Listrik, sock pvc, elbow pcv, pipa pvc, dan lain sebagainya.



Gambar 10. Komponen Pendukung

Pemasangan Perangkat Pada Perahu

Perangkat atau komponen sistem pembuangan air otomatis perahu nelayan secara keseluruhan telah terpasang pada 7 (tujuh) perahu. Sistem juga telah melewati proses pengoperasian dan pengujian alat. Keseluruhan alat beroperasi dengan baik dan telah dilakukan edukasi tentang penggunaan alat dan pemeliharaan secara mandiri. Adapun beberapa dokumentasi pemasangan alat ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Pemasangan Alat

Serah Terima

Setelah melewati tahapan pemasangan, sistem pembuangan air perahu otomatis berbasis surya diserahkan terimakan kepada 7(tujuh) ketua kelompok nelayan di gampong belakang kecamatan Johan Pahlawan kabupaten Aceh Barat. Semua kelompok nelayan tersebut

tergabung ke dalam asosiasi Rumoh Nelayan Aceh. Setelah melakukan penandatanganan Berita Acara Serah Terima, peralatan tersebut sepenuhnya menjadi milik masyarakat Rumoh Nelayan Aceh. Adapun dokumentasi penyerahan seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Proses Serah Terima Barang

Analisis Dampak dan Capaian

Analisis terhadap hasil penerapan sistem mengindikasikan beberapa dampak positif yang dirasa nelayan dalam menjalani rutinitas mencari ikan menggunakan perahu. Dengan teknologi ini, nelayan dapat meningkatkan produksi sekaligus menurunkan biaya operasional. Pada sesi pelatihan ini juga disampaikan berberapa manfaat dari penggunaan sistem pembuangan air perahu berbasis surya, diantaranya:

- Efisiensi Waktu: Mengurangi waktu menguras air secara manual atau semi manual
- Penurunan Biaya Produksi: tidak memerlukan bahan bakar minyak untuk menghidupkan pompa air
- Peningkatan Produktivitas: nelayan lebih terfokus pada proses penangkapan ikan
- Kemudahan Pengoperasian: Teknologi otomatisasi
- Keberlanjutan Penggunaan: Alat dapat diaplikasikan ke perahu kelompok nelayan berikutnya

Sistem pembuangan air otomatis perahu ini digunakan untuk membantu nelayan dalam proses penangkapan ikan dari sisi operasional perahu secara cepat dan efisien. Penggunaan alat ini mengatasi permasalahan utama dalam menguras air laut yang masuk ke dalam perahu. Dengan teknologi ini, nelayan dapat meningkatkan

produksi sekaligus menurunkan biaya operasional.

4. PENUTUP

Penerapan sistem pembuangan air perahu nelayan otomatis tenaga surya ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi dalam aktivitas melaut para nelayan di gampong Belankang kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Sistem automasi ini berkerja berdasarkan ketinggian air 15 cm dan diatur zona mati di angka 8 cm. Dengan memanfaatkan energi surya sebagai sumber daya utama, sistem ini menjadi solusi yang ramah lingkungan dan hemat biaya operasional, terutama bagi daerah yang memiliki keterbatasan akses listrik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja stabil dan efektif dalam mendukung kebutuhan pembuangan air perahu. Oleh karena itu, teknologi ini layak untuk diterapkan lebih luas dalam sektor perikanan dan perkapalan. Selain itu, pelatihan kepada nelayan lokal mengenai perawatan dan penggunaan sistem juga sangat penting agar alat dapat digunakan secara optimal dalam jangka panjang.

5. ACKNOWLEDGMENT

Terima kasih dan apresiasi kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi yang mendanai Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dengan nomor Kontrak: 001/C3/DT.05.00/PM/2025.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Alhidayat, R. (2021). *Analisis Penggunaan Resistor Sebagai Peredam Arus Kejut AKI 12V Pada Battery Management System (BMS)*.
- Apriyanto, H. (2015). Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Water Level Float Switch Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 4(1), 22–27.
- Ariansyah, M. D., & Sariman, S. (2021). Analisa Performa Pompa Air DC 12V 42 Watt terhadap Variasi Kedalaman Pipa Menggunakan Baterai dengan Sumber Energi dari Matahari. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(6), 1083–1102.
- Burhandono, A., Windarta, J., & Sinaga, N. (2022). Perencanaan PLTS Roof Top On-Grid Untuk Gedung Kantor PLTU Amurang Sebagai Upaya Mengurangi Auxiliary Power dan Memperbaiki Nilai Nett Plant Heat Rate Pembangkit. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 3(2), 61–79.
- Dewi, M. K. (2022). Pencemaran Laut Akibat Tumpahan Batu Bara Di Laut Meulaboh Ditinjau Dari Sudut Hukum Lingkungan. *JHP17 (Jurnal Hasil Penelitian)*, 6(2), 58–70.
- John Nehro. (2025). *Nelayan Aceh Barat Hingga Kini Masih Keluhkan Muara*. RRI. <https://rri.co.id/>
- Junaidi Hanafiah. (2025). *Mengapa Penggunaan Bahan Peledak untuk Menangkap Ikan Dilarang?* Mongabay.Com. <https://www.mongabay.co.id/>
- Trisna, A. S., Rusdinar, A., & Ramdhani, M. (2019). Perancangan Solar Charge Controller Untuk Penerangan Jalan Umum Otomatis Bertenaga Surya. *EProceedings of Engineering*, 6(2).