



Peningkatan Pengetahuan Kebencanaan dan Penyusunan SOP Banjir melalui Integrasi Hukum dan Human Factors Aviiasi di Kelurahan Halim Perdanakusuma.

Diding Rahmat^{*1}, Cynthia Rahmawati², Aturkian Laia³, Maniur Sinaga⁴

^{1,3,4}Fakultas Hukum, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Halim Perdanakusuma, Jakarta, 13610

²Prodi Tekin Penerbangan, Fakultas Teknik Dirgantara dan Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Halim Perdanakusuma, Jakarta, 13610

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 20 Agustus 2026
Direvisi: 3 September 2026
Diterima: 6 September 2026

Kata kunci:

Banjir
Hukum Kebencanaan
Human Factor Aviiasi
Pengabdian Masyarakat
Halim Perdanakusuma

Keywords:

Flood
Disaster Law
Aviation Human Factor
Community Service
Halim Perdanakusuma

Penulis Korespondensi:

Diding Rahmat
Email:
didingrahmat@unsurya.ac.id

ABSTRAK

Kelurahan Halim Perdanakusuma merupakan wilayah perkotaan dengan kerentanan banjir yang tinggi, sementara pemahaman warga terhadap hukum kebencanaan serta kesiapsiagaan perilaku (human factor) masih terbatas. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan oleh tim interdisipliner UNSURYA yang memadukan bidang Ilmu Hukum dan bidang Human Factor Aviiasi, dengan tujuan meningkatkan literasi hukum kebencanaan dan mengadaptasi prinsip human factor aviiasi yang memiliki kekhasan pada kesadaran situasional, komunikasi efektif, kerja tim, disiplin prosedur, dan pengelolaan stres ke dalam manajemen bencana banjir berbasis komunitas. Kegiatan dilaksanakan melalui lima tahapan yaitu sosialisasi, pelatihan, penerapan perangkat praktis, pendampingan dan evaluasi, serta perencanaan keberlanjutan, dengan kegiatan puncak berupa penyuluhan hukum, pelatihan human factor, dan simulasi evakuasi banjir pada 12 Juni 2026 yang diikuti 20 peserta inti warga/kader RT-RW. Evaluasi dilakukan melalui instrumen pretest-posttest dan menunjukkan peningkatan skor pengetahuan rata-rata dari 5,1 menjadi 9,3. Luaran yang dihasilkan meliputi Modul Hukum dan Human Factor Banjir Halim 2026, SOP Penanggulangan Banjir Berbasis Komunitas, dan Checklist Kesiapsiagaan Banjir, yang telah didistribusikan kepada Kelurahan dan RT/RW. Integrasi bidang hukum kebencanaan dan human factor aviiasi efektif meningkatkan pengetahuan dan kesiapsiagaan warga.

Halim Perdanakusuma Urban Village is an urban area characterized by high flood vulnerability, while residents' understanding of disaster-related law and behavioral preparedness (human factors) remains limited. This community service program was implemented by an interdisciplinary team from Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma (UNSURYA), integrating the fields of Legal Studies and Aviation Human Factors, with the aim of enhancing disaster law literacy and adapting aviation human factor principles—particularly those emphasizing situational awareness, effective communication, teamwork, procedural discipline, and stress management—into community-based flood disaster management. The program was carried out through five stages: socialization, training, implementation of practical tools, mentoring and evaluation, and sustainability planning, culminating in legal counseling, human factor training, and a flood evacuation simulation conducted on 12 June 2026, attended by 20 core participants comprising residents and RT/RW (neighborhood/community) cadres. Evaluation was conducted using a pretest-posttest instrument, which showed an increase in the mean knowledge score from 5.1 to 9.3. The resulting outputs included the Halim Flood Law and Human Factor Module 2026, a Community-Based Flood Management Standard Operating Procedure (SOP), and a Flood Preparedness Checklist, all of which have been distributed to the Kelurahan (urban village office) and RT/RW units. The integration of disaster law and aviation human factors proved effective in improving residents' knowledge and preparedness.

Copyright © 2026 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Kelurahan Halim Perdanakusuma merupakan wilayah perkotaan dengan kerentanan banjir yang cukup tinggi akibat kombinasi faktor lingkungan, tata ruang, dan kepadatan penduduk, serta berdekatan dengan kawasan strategis bandara. Penurunan kualitas drainase, berkurangnya daerah resapan air, serta tingginya aktivitas masyarakat berkontribusi terhadap meningkatnya frekuensi dan dampak genangan maupun banjir, yang tidak hanya menimbulkan kerugian material tetapi juga mengganggu aktivitas sosial-ekonomi, pendidikan, dan kesehatan masyarakat. Kondisi ini sejalan dengan temuan studi kerentanan banjir di kawasan perkotaan Jakarta yang menunjukkan bahwa wilayah padat penduduk dengan drainase suboptimal dan minim daerah resapan air memiliki risiko genangan berulang yang tinggi (Aprilyanto et al., 2021).

Dari sisi potensi, masyarakat Kelurahan Halim Perdanakusuma memiliki modal sosial yang cukup kuat berupa jaringan RT/RW aktif, PKK/Kader Posyandu, dan Karang Taruna, serta kedekatan dengan fasilitas strategis seperti bandara, institusi pendidikan, dan instansi pemerintah. Modal sosial ini menjadi salah satu dasar pertimbangan tim pengusul untuk merancang program pengabdian yang bersifat partisipatif, di mana warga tidak hanya menjadi objek penerima informasi, tetapi juga dilibatkan aktif dalam Focus Group Discussion (FGD), pelatihan, dan simulasi.

Program pengabdian ini dirancang secara interdisipliner dengan memadukan dua yaitu bidang hukum kebencanaan untuk memperkuat literasi regulasi penanggulangan bencana serta hak dan kewajiban warga. Dan b bidang human factor aviasi untuk mengadaptasi prinsip keselamatan, kesadaran situasional, komunikasi efektif, kerja tim, disiplin prosedur, dan pengelolaan stres dalam manajemen bencana banjir berbasis komunitas. Pendekatan lintas bidang ini relevan mengingat kedekatan geografis Kelurahan Halim Perdanakusuma dengan kawasan bandara, sehingga adaptasi budaya keselamatan aviasi menjadi kontekstual untuk diterapkan pada level komunitas. Pendekatan lintas sektor dan lintas disiplin semacam ini juga sejalan dengan semangat Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 yang menekankan pentingnya kolaborasi multipihak dalam pengurangan risiko bencana (UNDRR, 2015).

Hasil observasi awal dan Focus Group Discussion (FGD) bersama pengurus RT/RW serta perangkat Kelurahan Halim Perdanakusuma menunjukkan bahwa pemahaman warga terhadap regulasi kebencanaan, yaitu Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dan Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, masih terbatas. Prosedur standar operasional (SOP) sederhana di tingkat RT/RW terkait jalur evakuasi, titik kumpul, dan pembagian peran relawan belum terdokumentasi secara formal, sehingga respons warga saat kejadian banjir cenderung reaktif dan tidak terkoordinasi. Kondisi ini konsisten dengan temuan bahwa implementasi regulasi kebencanaan di tingkat lokal di Indonesia masih menghadapi kendala koordinasi antarlembaga dan lemahnya turunan operasional di tingkat akar rumput (Dwirahmadi et al., 2019). Berdasarkan hasil pengamatan tersebut adapun profil umum mitra ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Profil Umum Wilayah dan Kerentanan Masyarakat Kelurahan Halim Perdanakusuma

Sumber: Hasil Observasi dan FGD Tim Pengabdian, 2026

No	Aspek	Kondisi
1	Lokasi	Kelurahan Halim Perdanakusuma, Kecamatan Makasar, Jakarta Timur; berdekatan dengan kawasan Bandara Halim Perdanakusuma.
2	Karakteristik wilayah	Kawasan perkotaan padat dengan tingkat perkembangan permukiman pesat, drainase sebagian belum optimal, dan minim daerah resapan air.
3	Kelompok rentan	Lansia, balita, penyandang disabilitas, dan ibu hamil yang memerlukan prioritas pendampingan evakuasi sesuai data RT.
4	Modal sosial	Jaringan RT/RW aktif, PKK/Kader Posyandu, Karang Taruna, serta kedekatan dengan institusi pendidikan dan pemerintahan.
5	Kelembagaan kebencanaan	Belum memiliki SOP tertulis; koordinasi RT/RW bersifat informal melalui grup WhatsApp dan pengeras suara masjid.

Berbagai program penanggulangan bencana berbasis komunitas telah banyak dilaksanakan di Indonesia, misalnya melalui pelatihan kesiapsiagaan bencana berbasis komunitas perkotaan (Hasbullah et al., 2023). model *community-based disaster risk reduction* (CBDRR) di berbagai (Selvia & Angela, 2024). Jejaring kolaboratif sekolah-komunitas untuk penguatan ketangguhan pesisir maupun program kerja sama dengan lembaga kemanusiaan internasional (Shaw & Krishnamurthy, 2020). Namun, telaah terhadap program-program tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar masih terfokus pada satu aspek saja, baik penguatan kelembagaan dan SOP evakuasi maupun edukasi kebencanaan secara umum, dan belum ada yang secara eksplisit menggabungkan literasi hukum kebencanaan, komunikasi darurat terstandar, pembagian tugas berbasis peran, dan penggunaan checklist terstruktur dalam satu rangkaian pelatihan yang utuh. Kesenjangan inilah yang mendasari perlunya program yang memadukan penguatan aspek regulasi/hukum dengan aspek perilaku dan prosedural sebagaimana lazim diterapkan dalam manajemen keselamatan aviasi.

Kebaruan program pengabdian ini terletak pada integrasi eksplisit antara literasi hukum kebencanaan dan prinsip human factor aviasi (ICAO, 2002). Prinsip ini menekankan lima pilar keselamatan, yaitu kesadaran situasional, komunikasi efektif, kerja tim, disiplin prosedur, dan pengelolaan stres (Li et al., 2023). Berbeda dengan program pengurangan risiko bencana berbasis komunitas pada umumnya yang berfokus pada penguatan kelembagaan atau edukasi (Oktari et al., 2018), program ini secara khusus mengadaptasi praktik *briefing-debriefing* dan disiplin penggunaan checklist kesiapsiagaan yang telah terbukti efektif menekan human error di sektor (Salas & Maurino, 2010), sekaligus memperkuat pemahaman warga terhadap regulasi kebencanaan nasional sesuai amanat Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 dan Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 (Republik Indonesia, 2007; (epublik Indonesia, 2008a).

Berdasarkan pengamatan tersebut, pengabdian ini berfokus pada peningkatan pemahaman hak dan kewajiban warga dalam konteks penanggulangan bencana serta keterkaitannya dengan regulasi penataan ruang dan lingkungan hidup perlu ditingkatkan. Hal ini selaras dengan pemahaman pada human faktor terkait kesalahan manusia (*human error*) dapat ditekan melalui disiplin prosedur, komunikasi terstandar, dan penggunaan checklist, sehingga prinsip human factor aviasi relevan diadaptasi ke dalam manajemen kedaruratan berbasis komunitas. Sintesis dari kedua bidang antara regulasi kebencanaan dan human faktor menunjukkan bahwa permasalahan mitra bersifat saling melengkapi. Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk Meningkatkan pemahaman hukum kebencanaan dan human factor aviasi warga Kelurahan Halim Perdanakusuma mengenai risiko banjir dengan menghasilkan perangkat praktis (modul, SOP, checklist) berbasis prinsip keselamatan.

II. METODE

Kegiatan dilaksanakan di Kelurahan Halim Perdanakusuma, Kecamatan Makasar, Jakarta Timur, selama empat bulan (Mei–Agustus 2026), dengan kegiatan puncak berupa sosialisasi, pelatihan, dan simulasi pada 12 Juni 2026. Kelompok sasaran adalah warga/kader RT-RW dan unsur kelurahan, dengan 20 peserta inti yang mengikuti pelatihan dan simulasi secara penuh, meliputi kelompok rentan seperti lansia, balita, penyandang disabilitas, dan ibu hamil yang menjadi prioritas pendampingan evakuasi. Pelaksanaan kegiatan melibatkan lima mahasiswa dari sebagai bagian dari pengalaman belajar lapangan. Adapun tahapan kegiatan pengabdian diantaranya sebagai berikut:

II. 1 Tahapan Sosialisasi

Tahap sosialisasi bertujuan membangun kesepahaman awal antara tim pengabdian dan mitra, sekaligus mengomunikasikan tujuan, manfaat, dan bentuk kegiatan yang akan dilaksanakan. Sosialisasi dilakukan melalui tiga langkah: (1) koordinasi awal dengan lurah, sekretaris kelurahan, ketua LMK, dan pengurus RT/RW untuk memaparkan konsep program sekaligus melakukan pemetaan awal kawasan rawan banjir dan kelompok warga paling rentan; (2) FGD dengan tokoh masyarakat, kader, dan karang taruna untuk memverifikasi permasalahan dan mengumpulkan pengalaman empiris terkait banjir, yang hasilnya digunakan untuk menyempurnakan rancangan modul, materi pelatihan, dan perangkat checklist; serta (3) sosialisasi terbuka kepada warga di balai RW/kelurahan yang sekaligus menjadi ajang pendataan calon kader ketangguhan banjir.

II.2 Tahapan Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan dalam dua klaster yang saling melengkapi, menggabungkan ceramah interaktif, diskusi, studi kasus, dan simulasi. Pertama, pelatihan hukum kebencanaan dan lingkungan dipimpin oleh Prof. Dr. Diding Rahmat, S.H., M.H. beserta mahasiswa Program Studi Ilmu Hukum/HIMAKUM, terdiri atas Sesi 1 pengantar hukum kebencanaan dan hak-kewajiban warga; Sesi 2 studi kasus banjir lokal untuk mengidentifikasi hak yang belum terpenuhi; dan Sesi 3 simulasi penyuluhan mandiri agar terbentuk kader penyuluh lokal. Kedua, pelatihan human factor dalam manajemen banjir dipimpin oleh Cynthia Rahmawati, S.Si., M.Si(Han) beserta mahasiswa Program Studi Teknik Penerbangan/HIMA TP, terdiri atas Sesi 1 konsep dasar human factor dan relevansinya untuk banjir; Sesi 2 latihan komunikasi dan kerja tim melalui skenario kelompok kecil; dan Sesi 3 teknik briefing dan debriefing yang diterapkan pada simulasi kebencanaan.

Kegiatan puncak pelatihan dilaksanakan dalam satu hari (12 Juni 2026) dengan total durasi sekitar 6 jam efektif (pukul 08.00-14.00 WIB), difasilitasi oleh 2 fasilitator utama, yaitu 1 dosen bidang hukum kebencanaan dan 1 dosen bidang human factor aviasi, dibantu 5 mahasiswa pendamping dari HIMAKUM dan HIMA Teknik Penerbangan yang berperan sebagai co-fasilitator sekaligus observer simulasi. Sesi pelatihan hukum kebencanaan dialokasikan selama 90 menit (tiga sesi, masing-masing sekitar 30 menit), sedangkan pelatihan human factor dialokasikan selama 90 menit (tiga sesi, masing-masing sekitar 30 menit) yang mencakup ceramah interaktif, diskusi kelompok kecil, dan latihan komunikasi. Simulasi evakuasi banjir dilaksanakan selama total 60 menit, terdiri atas 10 menit briefing, 35 menit pelaksanaan skenario evakuasi yang mencakup tahap pra-banjir, saat banjir, dan pasca-banjir, serta 15 menit debriefing bersama seluruh peserta dan fasilitator. Materi yang diberikan mencakup modul cetak Hukum dan Human Factor Banjir Halim 2026 (format A4), lembar SOP dan checklist format A3, serta bahan tayang presentasi, dengan mengacu pada panduan tanggap tangguh menghadapi bencana (BNPB, 2020) dan pedoman human factor penerbangan (ICAO, 2002).

II.3 Tahap Penerapan, Pendampingan dan Keberlanjutan Program

Dalam konteks mitra nonproduktif ekonomi seperti Kelurahan Halim Perdanakusuma, penerapan teknologi dimaknai sebagai penerapan teknologi sosial dan perangkat praktis yang sederhana namun sistematis. Tahap ini mencakup penyusunan dan penerapan SOP penanggulangan banjir komunitas yang memuat langkah pra-banjir, saat banjir, dan pasca-banjir lengkap dengan pembagian peran, divalidasi bersama pengurus kelurahan dan RT/RW sebelum disahkan; pengembangan dan distribusi checklist kesiapsiagaan banjir untuk rumah tangga dan RT/RW; serta pemanfaatan media komunikasi sederhana berupa format pesan singkat standar untuk peringatan dini banjir di tingkat RT/RW.

Tahap pendampingan dan evaluasi memastikan solusi tidak berhenti pada pelatihan dan dokumen, tetapi benar-benar dijalankan dan diperbaiki secara berkelanjutan. Tahap ini mencakup pendampingan implementasi SOP dan checklist dengan mahasiswa berperan sebagai observer dan fasilitator; simulasi kebencanaan yang diawali briefing dan diakhiri debriefing untuk mengulas apa yang berjalan baik dan perlu diperbaiki; evaluasi kuantitatif melalui *pretest-posttest* untuk mengukur peningkatan pengetahuan; evaluasi kualitatif melalui wawancara singkat/FGD akhir dengan tokoh masyarakat; serta penyusunan laporan dan rekomendasi tindak lanjut.

Keberlanjutan program dirancang sejak awal melalui pembentukan dan penguatan kader ketangguhan banjir dari peserta pelatihan yang bersedia menjadi penggerak lokal, pemberian softcopy modul dan format evaluasi kepada kader agar dapat mengadakan sesi penyuluhan mandiri, integrasi SOP banjir dan simulasi ke agenda tahunan kelurahan (khususnya awal musim hujan), serta pembukaan peluang kolaborasi lanjutan dengan UNSURYA berupa konsultasi, riset kebencanaan, KKN tematik, atau program pengabdian multi-tahun.

II.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan instrumen *pretest-posttest* sebanyak 10 soal pilihan ganda seputar hukum kebencanaan dan human factor, diberikan kepada peserta sebelum dan sesudah sesi pelatihan pada hari yang sama untuk mengontrol faktor eksternal, dilengkapi observasi langsung selama simulasi dan sesi *debriefing* bersama tokoh masyarakat. Data *pretest-posttest* diolah secara deskriptif berupa rata-rata skor, selisih peningkatan, dan proporsi peserta yang mencapai target peningkatan minimal 20% sebagaimana ditetapkan dalam indikator capaian program, yaitu minimal

75% peserta mengalami peningkatan skor pengetahuan sebesar 20% atau lebih. Alat dan bahan yang digunakan meliputi modul cetak format A4, lembar SOP dan *checklist* format A3 laminasi, formulir *pretest-posttest*, serta media presentasi untuk sesi pelatihan dan simulasi.

Selain instrumen *pretest-posttest*, observasi simulasi dilakukan oleh 5 mahasiswa observer yang telah dibekali lembar panduan observasi terstruktur. Lembar tersebut menilai empat aspek utama yang diadaptasi dari prinsip *human factor* aviasi, yaitu (1) kesadaran situasional dan ketepatan pengambilan keputusan peserta, (2) efektivitas komunikasi antar peran selama simulasi, (3) kerja sama tim dan kesesuaian pembagian peran dengan SOP, serta (4) kepatuhan terhadap *checklist* dan disiplin prosedur (*Flight Safety Foundation*, 2019). Setiap aspek dinilai menggunakan skala *Likert* 1-4 (1 = belum tampak, 2 = mulai tampak, 3 = tampak konsisten, 4 = sangat konsisten) yang diisi oleh *observer* untuk setiap kelompok/peran peserta selama simulasi berlangsung. Hasil penilaian dari kelima *observer* selanjutnya direkapitulasi dan dirata-ratakan per aspek, kemudian dikonfirmasi silang (*triangulasi*) dengan catatan sesi *debriefing* dan wawancara singkat bersama tokoh masyarakat untuk memperoleh interpretasi kualitatif atas skor observasi tersebut.

III. HASIL DAN DISKUSI

III.1. Karakteristik Peserta dan Kondisi Eksisting Mitra

Kelurahan Halim Perdanakusuma merupakan kawasan perkotaan padat dengan tingkat perkembangan permukiman pesat, drainase sebagian belum optimal, dan minim daerah resapan air. Modal sosial warga cukup kuat berupa jaringan RT/RW aktif, PKK/Kader Posyandu, dan Karang Taruna, namun kelembagaan kebencanaan belum memiliki SOP tertulis dan koordinasi masih bersifat informal melalui grup WhatsApp dan pengeras suara masjid. Kondisi ini menjadi dasar perumusan solusi berupa penyusunan modul hukum kebencanaan, SOP komunitas, dan *checklist* berbasis prinsip *human factor* aviasi.

III.2 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan puncak dilaksanakan pada 12 Juni 2026 di Kelurahan Halim Perdanakusuma dengan rangkaian pembukaa sambutan kelurahan ditunjukkan pada Gambar 1. Adapun kegiatan dihadiri oleh ketua RT/RW, kader bencana, relawan karang taruna, kader posyandu, dan warga umum.



Gambar 1. Sosialisasi dihadiri warga, kader RT/RW, dan unsur Kelurahan Halim Perdanakusuma

Kegiatan selanjutnya dilanjutkan pada inti acara untuk penguatan mitra diantaranya penyuluhan hukum kebencanaan, pelatihan *human factor* aviasi, simulasi evakuasi banjir, *debriefing*, serta penyerahan modul, SOP, dan *checklist* kepada mitra ditunjukkan pada Gambar 2. Aspek hukum kebencanaan disampaikan melalui ringkasan regulasi penanggulangan bencana (UU No. 24/2007 dan PP No. 21/2008), hak dan kewajiban warga, serta studi kasus lokal yang dituangkan dalam Modul Hukum dan Human Factor Banjir Halim 2026. Aspek *human factor* aviasi disampaikan melalui lima prinsip inti, yaitu kesadaran situasional, komunikasi efektif, kerja tim, disiplin prosedur, dan pengelolaan stres, yang diterapkan pada simulasi lapangan dengan skenario pra-banjir, saat banjir, dan pasca-banjir, mencakup pembagian peran Ketua RT/RW, kader bencana, relawan karang taruna, kader posyandu, dan warga umum.



Gambar 2. (a) Penyerahan Checklist Kesiapsiagaan Banjir dan Modul Hukum & Human Factor Banjir (b) Sesi penyampaian materi pelatihan

III.3 Hasil Evaluasi Pengetahuan Peserta

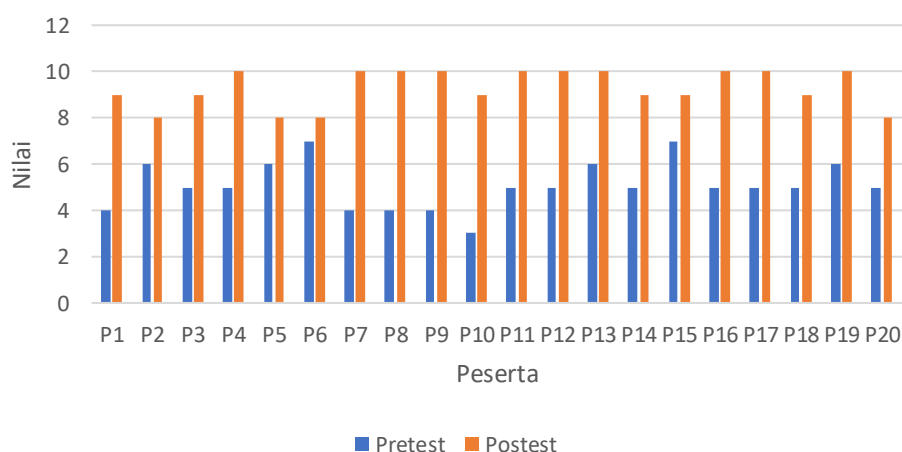
sebelum dan sesudah pelatihan. Hasil rekap menunjukkan peningkatan signifikan dari rata-rata 5,1 menjadi 9,3 (skala 10), dengan seluruh peserta (100%) mengalami peningkatan skor dan 95% peserta mencapai peningkatan minimal 20%, melampaui indikator capaian yang ditetapkan (minimal 75% peserta meningkat $\geq 20\%$). Rekapitulasi hasil evaluasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekap Ringkas Hasil Pretest dan Posttest Peserta (n = 20)

Sumber: Olah Data Penulis untuk Pretest-Posttest Peserta Halim 2026 (2026)

Indikator	Pretest	Posttest	Selisih/Capaian
Rata-rata skor	5,1	9,3	+4,2 (82,4%)
Jumlah peserta meningkat	-	-	20 dari 20 (100%)
Peserta capai target $\geq 20\%$ peningkatan	-	-	19 dari 20 (95%)
Skor tertinggi	7	10	-
Skor terendah	3	8	-

Data lengkap skor per peserta menunjukkan bahwa peningkatan terjadi secara merata di seluruh kelompok usia dan latar belakang peserta, sebagaimana disajikan pada Gambar 3. Seluruh 20 peserta mengalami peningkatan skor; satu peserta mencatat peningkatan 1 poin (14,3%) yang berada sedikit di bawah ambang 20%, namun tetap menunjukkan tren positif pemahaman



Gambar 3. Data Lengkap Skor *Pre test-Post-test* per Peserta

. Sumber: Olah Data Penulis, 2026

III.4 Luaran Kegiatan

Kegiatan menghasilkan tiga produk utama yang telah dicetak dan didistribusikan kepada mitra, yaitu: (1) Modul Hukum dan Human Factor Banjir Halim 2026 (format A4) sebagai rujukan penyuluhan bagi warga, kader, dan perangkat kelurahan; (2) SOP Penanggulangan Banjir Berbasis Komunitas (format A3 laminasi) yang memuat langkah pra-banjir, saat banjir, dan pasca-banjir lengkap dengan pembagian peran, telah ditempel di titik strategis seperti balai RW, masjid, dan kantor kelurahan; serta (3) Checklist Kesiapsiagaan Banjir Satu Halaman (format A3 laminasi) untuk rumah tangga dan RT/RW yang telah diujicobakan pada simulasi. SOP dan checklist disusun bersama pengurus RT/RW dan divalidasi melalui FGD sebelum diterapkan, sehingga relevan dengan kondisi lapangan seperti jalur evakuasi menuju sekolah dan masjid terdekat serta titik kumpul yang disesuaikan tata ruang kelurahan.

Tabel 3. Produk Teknologi dan Inovasi yang Diterapkan
Sumber: Dokumentasi Luaran Tim Pengabdian, 2026

Produk	Bentuk	Kegunaan	Status
Modul Hukum dan Human Factor Banjir Halim 2026	Modul cetak format A4	Rujukan penyuluhan hukum dan human factor bagi warga, kader, dan perangkat kelurahan	Selesai dicetak dan didistribusikan
SOP Penanggulangan Banjir Berbasis Komunitas	Bagan alur cetak format A3 laminasi	Panduan operasional pra-banjir, saat banjir, dan pasca-banjir; pembagian peran RT/RW-kader-relawan-warga	Selesai dicetak, ditempel di titik strategis
Checklist Kesiapsiagaan Banjir Satu Halaman	Lembar checklist cetak format A3 laminasi	Alat bantu rumah tangga dan pengurus RT/RW agar tidak melewati langkah kritis	Selesai dicetak dan diujicobakan pada simulasi
Instrumen evaluasi pretest-posttest	Formulir cetak 10 soal pilihan ganda	Mengukur peningkatan pengetahuan hukum dan human factor peserta	Selesai diujicobakan pada 20 peserta

III.4 Penerapan Kemasyarakatan dan Dampak Kegiatan

SOP dan checklist yang dihasilkan disusun bersama pengurus RT/RW dan divalidasi dalam sesi FGD sebelum diterapkan pada simulasi banjir tanggal 12 Juni 2026. Partisipasi masyarakat tercermin dari keterlibatan 20 peserta inti dalam simulasi dan pengisian pretest-posttest, kehadiran unsur Kelurahan dalam kegiatan, serta kesediaan RT/RW menerima dan memasang SOP di titik strategis. Relevansi produk dengan kebutuhan mitra terlihat dari kesesuaian isi SOP dengan kondisi lapangan Halim Perdanakusuma, seperti jalur evakuasi menuju sekolah dan masjid/mushola RW terdekat, serta titik kumpul yang disesuaikan dengan tata ruang kelurahan setempat.

Dampak langsung yang terukur meliputi peningkatan pengetahuan hukum dan human factor kebencanaan warga (rata-rata 82,4%), tersedianya SOP dan checklist yang siap digunakan berulang setiap musim hujan, serta terbentuknya embrio kader ketangguhan banjir dari peserta pelatihan. Dampak tidak langsung mencakup penguatan hubungan kemitraan antara UNSURYA dan Kelurahan Halim Perdanakusuma, serta pengalaman belajar lapangan (rekognisi MBKM) bagi mahasiswa Program Studi Ilmu Hukum dan Program Studi Teknik Penerbangan yang terlibat.

Selain luaran wajib berupa artikel ilmiah ini, program turut mendukung capaian Indikator Kinerja Utama (IKU) perguruan tinggi, antara lain melalui pengalaman mahasiswa belajar di luar kampus (5 mahasiswa dari Program Studi Ilmu Hukum dan Teknik Penerbangan), keterlibatan dosen berkegiatan di luar kampus sebagai narasumber dan fasilitator, serta terjalinnya kerja sama nyata antara UNSURYA dan Kelurahan Halim Perdanakusuma yang berpotensi berlanjut pada program pengabdian multi-tahun.

Meskipun capaian kuantitatif menunjukkan hasil yang positif, observasi lapangan dan sesi debriefing mengidentifikasi sejumlah temuan yang belum sepenuhnya berhasil, sehingga hasil kegiatan tidak semata-mata bersifat promotif. Pertama, penerapan SOP pembagian peran saat simulasi belum sepenuhnya konsisten pada kelompok relawan karang taruna: pada awal skenario sempat terjadi tumpang tindih tugas antara kader bencana dan relawan karena minimnya pengalaman praktik lapangan

sebelumnya, sebagaimana tercatat pada lembar observasi aspek kerja sama tim. Kedua, penggunaan format pesan singkat standar untuk peringatan dini belum diterapkan secara seragam oleh seluruh RT, karena sebagian pengurus RT masih terbiasa menggunakan pesan bebas melalui grup WhatsApp, sehingga aspek komunikasi terstandar masih memerlukan penguatan lanjutan. Ketiga, sesi debriefing mencatat masukan kritis dari peserta bahwa durasi pelaksanaan simulasi (35 menit) dirasa terlalu singkat untuk mempraktikkan seluruh tahapan SOP secara menyeluruh, serta perlunya sesi khusus bagi kelompok rentan (lansia dan penyandang disabilitas) yang membutuhkan pendampingan evakuasi lebih intensif dibandingkan simulasi klasikal. Keempat, data pretest-posttest pada Tabel 5 menunjukkan satu peserta (P6) hanya mencatatkan peningkatan skor 1 poin (14,3%), berada di bawah ambang target 20%; wawancara singkat mengindikasikan hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu peserta membaca modul sebelum pretest berlangsung. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan program masih bersifat parsial dan memerlukan pendampingan lanjutan agar penerapan SOP dan checklist benar-benar terinternalisasi, bukan sekadar hasil dari pelatihan satu hari.

III.4 Pembahasan

Peningkatan skor pengetahuan rata-rata sebesar 82,4% pada kegiatan ini memperkuat temuan Shiwaku dan Shaw (2008) bahwa pendekatan proaktif co-learning, yang menempatkan warga sebagai subjek aktif dan bukan sekadar penerima informasi, meningkatkan efektivitas transfer pengetahuan pada program kebencanaan berbasis komunitas dibandingkan pendekatan searah yang bersifat seremonial sebagaimana banyak disorot dalam praktik sosialisasi kebencanaan di Indonesia (Mursid Pangalima et al., 2025).. Hasil ini juga sejalan dengan Spies, (2011) yang menunjukkan bahwa pelatihan kesiapsiagaan berbasis simulasi langsung menghasilkan peningkatan pemahaman warga perkotaan yang lebih tinggi dibandingkan penyuluhan informatif semata. Namun demikian, berbeda dengan studi tersebut yang berfokus pada penguatan kelembagaan, capaian peningkatan pengetahuan pada kegiatan ini turut didukung oleh integrasi prinsip human factor aviasi seperti disiplin prosedur dan penggunaan checklist standar yang secara empiris terbukti efektif menekan human error di sektor penerbangan (Dekker, 2014) dan pada kegiatan ini teradaptasi ke dalam konteks manajemen bencana banjir berbasis komunitas. Dengan kata lain, penguatan literasi hukum kebencanaan memperkuat sisi regulasi/kelembagaan warga, sementara adaptasi prinsip human factor aviasi memperkuat sisi perilaku/prosedural, sehingga kedua bidang saling melengkapi sebagaimana ditunjukkan oleh capaian tiga dari empat indikator luaran yang tercapai penuh. Meskipun demikian, sebagaimana diuraikan pada bagian 3.6, capaian ini belum sepenuhnya merata pada seluruh aspek perilaku yang diobservasi, khususnya konsistensi pembagian peran dan keseragaman format komunikasi darurat, sehingga interpretasi keberhasilan program perlu dilakukan secara proporsional dan tidak semata-mata bertumpu pada capaian skor pengetahuan kognitif.

Meskipun demikian, jumlah peserta simulasi (20 orang) belum mencapai target kuantitatif proposal (30 orang), meskipun capaian kualitas peningkatan pemahaman melampaui target. Kesenjangan ini konsisten dengan tantangan umum program kebencanaan berbasis komunitas di kawasan urban padat sebagaimana diidentifikasi oleh Selvia & Angela, (2024) yaitu keterbatasan waktu pelaksanaan yang terpusat pada satu hari serta ketergantungan pada kesediaan warga untuk hadir di tengah aktivitas harian. Kendala penerapan SOP yang belum sepenuhnya konsisten pada kelompok relawan karang taruna, sebagaimana dipaparkan pada bagian 3.6, juga memperkuat argumen Johnson (2019) bahwa transfer prinsip human factor ke konteks komunitas awam memerlukan pengulangan praktik yang lebih intensif dibandingkan pelatihan satu kali, karena internalisasi disiplin prosedur bersifat bertahap dan sangat bergantung pada frekuensi latihan. Analisis kekuatan, kelemahan, peluang, dan tantangan program menegaskan bahwa kekuatan utama tim terletak pada kombinasi lintas bidang hukum dan human factor aviasi serta dukungan penuh Kelurahan dan RT/RW, sementara tantangan utama adalah frekuensi banjir yang tidak menentu sehingga sulit menjadwalkan simulasi lanjutan dan potensi menurunnya kepatuhan warga terhadap SOP tanpa pendampingan rutin sebagaimana lazim terjadi pada program pengurangan risiko bencana berbasis komunitas yang tidak disertai mekanisme penguatan kelembagaan berkelanjutan (Muryani, 2020). Strategi tindak lanjut berupa sosialisasi susulan yang dipimpin kader lokal menjadi langkah penting untuk memperluas cakupan peserta pada tahap berikutnya.

Keberhasilan awal program ini membuka sejumlah peluang keberlanjutan yang akan ditindaklanjuti oleh tim, antara lain replikasi model SOP dan checklist berbasis human factor aviasi ke kelurahan lain di sekitar kawasan Bandara Halim Perdanakusuma yang memiliki karakteristik kerentanan serupa; pengembangan kerja sama formal (nota kesepahaman) antara UNSURYA dan Kelurahan Halim Perdanakusuma sebagai dasar program pengabdian dan penelitian multi-tahun; penjajakan integrasi materi human factor kebencanaan ke dalam kurikulum pengabdian mahasiswa Program Studi Ilmu Hukum dan Program Studi Teknik Penerbangan secara berkelanjutan; serta pemanfaatan hasil evaluasi dan dokumentasi program sebagai bahan artikel pengabdian masyarakat maupun policy brief untuk mendukung kebijakan penanggulangan bencana tingkat kelurahan/kecamatan. Kegiatan ini turut mendukung capaian Sustainable Development Goals (SDGs), sebagaimana dirangkum pada Tabel 7.

Tabel 4. Kontribusi Program terhadap Sustainable Development Goals

Sumber: Analisis Tim Pengabdian, 2026

Tujuan SDGs	Bentuk Kontribusi Program
SDG 3 - Kehidupan Sehat dan Sejahtera	Checklist dan SOP membantu mencegah risiko kesehatan pasca-banjir melalui langkah mitigasi yang terstruktur.
SDG 4 - Pendidikan Berkualitas	Modul hukum dan human factor sebagai media edukasi kebencanaan bagi warga dan mahasiswa; pengalaman belajar lapangan (MBKM) bagi mahasiswa.
SDG 11 - Kota dan Permukiman Berkelanjutan	Penguatan ketangguhan komunitas perkotaan terhadap bencana banjir melalui SOP dan sistem peringatan dini berbasis RT/RW.
SDG 13 - Penanganan Perubahan Iklim	Peningkatan kapasitas adaptasi masyarakat terhadap cuaca ekstrem dan risiko banjir akibat perubahan iklim.
SDG 17 - Kemitraan untuk Mencapai Tujuan	Kolaborasi antara UNSURYA, Kelurahan Halim Perdanakusuma, dan RT/RW sebagai model kemitraan perguruan tinggi dengan pemerintah lokal.

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian “Penguatan Ketangguhan Banjir Berbasis Hukum dan Human Factor Aviasi di Kelurahan Halim Perdanakusuma” telah terlaksana sesuai rencana, dengan kegiatan puncak terlaksana pada 12 Juni 2026. Integrasi bidang hukum dan human factor aviasi terbukti efektif meningkatkan pengetahuan peserta, ditunjukkan oleh peningkatan skor rata-rata 82,4% dan 100% peserta mengalami peningkatan. Seluruh luaran wajib berupa modul, SOP, checklist, dan instrumen evaluasi telah diselesaikan dan didistribusikan kepada mitra. Beberapa keterbatasan yang dihadapi tim selama pelaksanaan antara lain jumlah peserta simulasi yang belum mencapai target kuantitatif (20 dari 30 orang), keterbatasan waktu pelaksanaan kegiatan puncak yang terpusat pada satu hari sehingga sebagian materi disampaikan secara padat, serta ketergantungan pada cuaca dan kesediaan warga untuk hadir di tengah aktivitas harian. Disarankan agar dilakukan penambahan sesi sosialisasi susulan untuk memenuhi target jumlah peserta simulasi yang belum sepenuhnya tercapai, penguatan kader ketangguhan banjir secara berkelanjutan agar SOP dan checklist terus digunakan pada musim hujan berikutnya tanpa bergantung pada tim pengabdian, serta koordinasi lanjutan dengan Kelurahan Halim Perdanakusuma untuk mengintegrasikan hasil program ke dalam agenda kesiapsiagaan bencana tahunan kelurahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) pada Program Pengabdian Kepada Masyarakat Mahasiswa Berdampak 2026 Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, atas pendanaan kegiatan ini, serta kepada Kelurahan Halim Perdanakusuma, pengurus RT/RW, HIMAKUM, dan HIMA Teknik Penerbangan atas dukungan dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisa, M. D., Widodo, P., Kurniadi, A., & Wilopo, W. (2025). Disaster risk reduction in rural Indonesia: Evaluation of the Japan Red Cross Program in Pujiharjo Village. *Preventia: The Indonesian Journal of Public Health*, 10(2), 36–47. <https://doi.org/10.17977/um044v10i22025p36-47>
- Aiyub Kadir, M., Ahmad Dadek, T., Yahya, A., & Rivaldi, A. (2024). Discrepancy of the law on disaster emergency in Indonesia: In search of an integrated law. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.4102/jamba.v16i1.1437>
- Aprilyanto, A., Khoirudin Apriyadi, R., Winugroho, T., Widana, I. D. K. K., & Wilopo, W. (2021). Kesiapsiagaan bencana berbasis komunitas perkotaan. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 284–291. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.284-291>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2020). Buku saku tanggap tangguh menghadapi bencana. BNPB.
- Dekker, S. W. A. (2014). *The field guide to understanding 'human error'* (3rd ed.). CRC Press.
- Dwirahmadi, F., Rutherford, S., Phung, D., & Chu, C. (2019). Understanding the operational concept of a flood-resilient urban community in Jakarta, Indonesia, from the perspectives of disaster risk reduction, climate change adaptation and development agencies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(20), 3993. <https://doi.org/10.3390/ijerph16203993>
- Flight Safety Foundation. (2019, May 22). Making a list: Design and phraseology are keys to the production of safe and effective checklists. *AeroSafety World*.
- Hasbullah, M. A. S., Ali, M. N., Maddukelleng, & Khairil, M. (2023). Indonesian disaster governance: Public policy and social economic impact. *Elementary Education Online*, 20(5), 73–88. Retrieved from <https://ilkogretim-online.org/index.php/pub/article/view/3041>
- International Civil Aviation Organization. (2002). *Human factors guidelines for safety audits manual* (Doc 9806). ICAO.
- Li, W., Lawson, G., & Burnett, G. (2023). Human factors in emergency management. In N. Balfe, R. Charles, & D. Golightly (Eds.), *Ergonomics & Human Factors 2023*. CIEHF.
- Muryani, C. (2020). Community based disaster management in Indonesia. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*.
- Mursid Pangalima, Ferriswara, D., Albab, U., & Kamariyah, S. (2025). Analysis of disaster mitigation in minimizing disaster risk in Manado City. *Parlementer: Jurnal Studi Hukum dan Administrasi Publik*, 2(3), 39–53. <https://doi.org/10.62383/parlementer.v2i3.1093>
- Oktari, R. S., Shiwaku, K., Munadi, K., & Shaw, R. (2018). A conceptual model of a school-community collaborative network in enhancing coastal community resilience in Banda Aceh, Indonesia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 29, 470–478. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2015.02.006>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4828. (2008).
- Republik Indonesia. (2007). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723.
- Salas, E., & Maurino, D. (Eds.). (2010). *Human factors in aviation* (2nd ed.). Elsevier.
- Selvia, F., & Angela, V. F. (2024). Model community-based disaster risk reduction (CBDRR) dalam penanganan banjir di Desa Keruing, Katingan. *Edu Socata: Jurnal Pendidikan Sosiologi*, 7(2). <https://doi.org/10.33627/es.v7i2.2735>
- Shaw, R., & Krishnamurthy, R. (Eds.). (2020). *Disaster management: Enabling resilience*. Springer.
- Shiwaku, K., & Shaw, R. (2008). Proactive co-learning: A new paradigm in disaster education. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 17(2), 183–198. <https://doi.org/10.1108/09653560810872497>
- Spies, M. (2011). Deconstructing flood risks: A livelihood and vulnerability analysis in Jakarta, Indonesia. <https://doi.org/10.11588/xabooks.136.175>

Diding Rahmat, dkk...: Peningkatan Pengetahuan Kebencanaan dan Penyusunan SOP Banjir melalui Integrasi Hukum dan Human Factors Aviasi di Kelurahan Halim Perdanakusuma.

United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015–2030. UNDRR.