



Kementerian PPN/
Bappenas

TRP3B
Direktorat Tata Ruang, Perkotaan, Pertanahan, dan
Penanggulangan Bencana



Dari Pengalaman Bencana Menuju Pengelolaan Risiko Bencana Berbasis Bukti

Pembelajaran dari Penyusunan Rencana Induk Percepatan Rehabilitasi dan Rekonstruksi (Renduk PRRP) Sumatera

Disampaikan dalam Rapat Rapat Task Force Percepatan Rehabilitasi Dan Rekonstruksi Pascabencana Provinsi Aceh, Provinsi Sumatera Utara, Dan Provinsi Sumatera Barat

Ir. Medrilzam, M.Prof. Econ, Ph.D.
Deputi Deputi Bidang Pembangunan Kewilayahan

Kementerian PPN/Bappenas

Jakarta, 16 September 2026





SKALA DAMPAK MENUNTUT PERCEPATAN PEMULIHAN YANG TERINTEGRASI

Dari dampak yang luas menuju pemulihan fungsi wilayah yang tangguh dan berkelanjutan

SKALA PENANGANAN

Dampak meluas pada tiga provinsi di Sumatera



3 Provinsi terdampak
Aceh, Sumatera Utara,
dan Sumatera Barat



53 Kabupaten/Kota terdampak
Membutuhkan koordinasi
lintas tingkat pemerintahan



Rp 118,24 triliun

Estimasi total kebutuhan
indikatif pendanaan PRRP
2026 – 2028
(23 K/L utama, 10 K/L pendukung,
dan usulan daerah di luar Renaksi K/L)



± Rp 205,3 triliun

Kebutuhan R3P daerah
(agregasi usulan 53 kabupaten/kota)

DARI BENCANA MENUJU PEMULIHAN YANG TERINTEGRASI

Dampak bersifat sistemik dan saling berkaitan, sehingga memerlukan penanganan lintas sektor



BENCANA
HIDROMETEOROLOGI



- ▶ Hujan ekstrem, Siklon Senyar
- ▶ Banjir, banjir bandang, longsor
- ▶ Diperparah oleh perubahan iklim dan kerentanan lingkungan



KERUSAKAN
INFRASTRUKTUR & ASET



- ▶ Jalan, jembatan, pelabuhan, bandara, jaringan listrik, air bersih
- ▶ Kerusakan permukiman, fasilitas sosial, dan aset ekonomi



GANGGUAN LAYANAN,
KONEKTIVITAS & EKONOMI



- ▶ Layanan dasar terganggu (pendidikan, kesehatan, air, sanitas)
- ▶ Konektivitas dan rantai pasok terputus
- ▶ Aktivitas ekonomi dan penghidupan masyarakat menurun



PEMULIHAN
LINTAS SEKTOR



- ▶ Rehabilitasi dan rekonstruksi infrastruktur, permukiman, ekonomi, sosial, dan lingkungan
 - ▶ Penguatan ketahanan terhadap risiko bencana berikutnya
- Build Back Better,
Safer and Sustainable**

MENCAKUP BERBAGAI SEKTOR DAN PEMANGKU KEPENTINGAN



Infrastruktur
dan Konektivitas



Permukiman
dan Tata Ruang



Ekonomi
dan UMKM



Sosial dan
Layanan Dasar



Lingkungan dan
Pengelolaan DAS

Pemulihan pascabencana Sumatera harus dipandang sebagai **agenda pemulihan fungsi wilayah—bukan sekadar pembangunan kembali aset yang rusak.**

Kompleksitas dampak dan lintasnya kewenangan membuat percepatan rehabilitasi dan rekonstruksi tidak dapat diselesaikan melalui pendekatan sektoral yang berjalan sendiri-sendiri.



Penyusunan Dokumen Rencana Induk PRRP Sumatera

Merupakan pedoman dokumen untuk perencanaan, pembiayaan, dan pemulihan kembali pascabencana

Rencana Induk
Percepatan Rehabilitasi dan Rekonstruksi
Pascabencana Sumatera

"Pulih bersama
membangun Sumatera
yang lebih tangguh"

OUTPUT DOKUMEN

4 DOKUMEN

Terdiri dari 1 Dokumen Utama dan 3 Dokumen Lampiran per Provinsi



Dokumen Utama

Rencana Induk Percepatan Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pascabencana Sumatera (Renduk PRRP Sumatera)



Lampiran
Provinsi Aceh



Lampiran
Provinsi Sumatera Utara



Lampiran
Provinsi Sumatera Barat



Memuat detail kebutuhan, rencana aksi, dan arahan pemulihan di tingkat provinsi

HIERARKI DOKUMEN PEMULIHAN

Saling menguatkan dari tingkat nasional hingga daerah



RENDUK PRRP SUMATERA
(Level Nasional)

Umbrella Policy

- ▶ Menangani isu lintas provinsi
- ▶ Menjadi kerangka kebijakan nasional
- ▶ Membimbing implementasi dokumen pemulihan daerah



RENCANA INDUK PRRP PROVINSI
(Level Provinsi)

- ▶ Menerjemahkan kerangka nasional untuk isu dan kebutuhan yang dapat diselesaikan pada tingkat provinsi



R3P KABUPATEN/KOTA
(Level Implementasi Daerah)

- ▶ Berfokus pada pemulihan aset terdampak dan pemulihan fisik, sosial, serta ekonomi masyarakat

KEBUTUHAN PEMBIAYAAN RENDUK SELAMA 3 TAHUN

HASIL PENELAHAAN RENDUK
(Program & Renaksi K/L)

23 K/L utama
(11.521 kegiatan)

Rp 100,1
triliun

10 K/L pendukung
(169 kegiatan)

Rp 575
miliar

Total kebutuhan indikatif PRRP 2026-2028:

Rp 118,24 triliun

USULAN DAERAH
(di luar Renaksi K/L)



Rp 17,5
triliun

Masih perlu ditelaah dan disinkronkan

SUMBER PEMBIAYAAN



APBN K/L
(Pagu sektoral)



Skema Inpres
(Pembiayaan khusus percepatan)



APBD
(Kabupaten/Kota dan Provinsi)



TKD / DAK Kebencanaan
(Dukungan pusat ke daerah)



Hibah, Loan, dan sumber pembiayaan lainnya

MUATAN UTAMA



Zona Rawan Bencana (ZRB)

- Salah satu keluaran Renduk PRRP Sumatera
- Menjadi acuan pemutakhiran RTRW provinsi dan kabupaten/kota terdampak
- Dasar penataan ruang berbasis pengurangan risiko bencana

Aceh

Sumatera Utara

Sumatera Barat



Prinsip Penyusunan

- 1 Build Back Better, Safer and Sustainable
- 2 Kombinasi kebijakan *bottom up* dan *top down*
- 3 Mengoptimalkan berbagai sumber pendanaan dan pembiayaan
- 4 Melibatkan seluruh pemangku kepentingan (pentahelix)
- 5 Mengkoreksi berbagai kebijakan keterlambatan
- 6 Merekomendasikan kebijakan mitigasi dan adaptasi

“ Renduk PRRP Sumatera menjadi pedoman terpadu untuk memastikan pemulihan pascabencana di Aceh, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat berlangsung **lebih baik, lebih aman, dan berkelanjutan** melalui perencanaan berbasis risiko, penguatan ZRB, serta optimalisasi pembiayaan dan kolaborasi lintas pemangku kepentingan. ”



Lebih Baik

Pemulihan yang inklusif dan berkualitas



Lebih Aman

Masyarakat dan wilayah lebih siap menghadapi risiko



Berkelanjutan

Pemulihan selaras dengan pembangunan jangka panjang dan lingkungan yang lestari



PEMBELAJARAN DARI RENDUK: PERENCANAAN MEMBUTUHKAN SATU BASIS DATA BENCANA

Data yang terintegrasi untuk keputusan yang lebih tepat, cepat, dan berdampak

"Pulih bersama
membangun Sumatera
yang lebih tangguh"

SATU DATA BENCANA

Mengintegrasikan berbagai sumber data untuk perencanaan yang presisi



LAPISAN DATA UTAMA



DARI DATA KE KEPUTUSAN: ALUR PEMANFAATAN DALAM PERENCANAAN



CONTOH PEMANFATAN DATA GEOSPASIAL UNTUK KEPUTUSAN



“ Renduk memperlihatkan bahwa perencanaan yang presisi membutuhkan **satu basis data bencana** yang terintegrasi, spasial, mutakhir, dan dapat digunakan lintas tahapan perencanaan. ”

Lebih Tepat
Lokasi dan Sasaran

Lebih Cepat
Pengambilan Keputusan

Lebih Tangguh
untuk Masa Depan



RISET DAN INOVASI BERPERAN PENTING UNTUK MEMPERKUAT PERENCANAAN PENANGGULANGAN BENCANA

"Pulih bersama
membangun Sumatera
yang lebih tangguh"



CONTOH AGENDA RISET DAN INOVASI YANG RELEVAN



Pemodelan spasial risiko
multibencana dan compound risk



Pemulihan ekonomi
& UMKM



Deforestasi & penginderaan jauh
(*machine learning*)



Rumah modular
tahan gempa dan banjir



Kekritisan DAS & lingkungan



Teknologi air bersih
& sanitasi



Early warning system
dan anticipatory action



Inovasi transportasi
& logistik darurat



Kesehatan & kerentanan
sosial



Inovasi pembiayaan bencana
(*risk financing, contingency financing, risk transfer*)



Perlindungan sosial adaptif



Riset slow-onset &
perubahan iklim



Riset dan inovasi harus menjadi penggerak utama dalam memperkuat perencanaan penanggulangan bencana, agar setiap keputusan pembangunan berbasis bukti, lebih tepat sasaran, dan berkelanjutan.

CLEANER CITIES
HEALTHIER PEOPLE
BRIGHTER TOMORROW



RISET DAN INOVASI PRABENCANA: CARRYING CAPACITY SUATU WILAYAH

Memahami batas daya dukung lingkungan untuk mendukung tata ruang yang aman, tangguh, dan berkelanjutan

"Pulih bersama
membangun Sumatera
yang lebih tangguh"

PRAKTIK BAIK



Belanda: Room for the River

Carrying Capacity Sungai dalam Satu DAS

Program Room for the River meningkatkan kapasitas sistem sungai dengan memberikan ruang bagi aliran air, melalui relokasi tanggul, penurunan floodplain, dan pembangunan flood channel. Pendekatan ini didasarkan pada analisis daya dukung hidrologis satu DAS, sehingga perlindungan banjir, kualitas ekosistem, dan pengembangan wilayah dapat berjalan seimbang.



Memberi ruang bagi sungai untuk menampung debit ekstrem sehingga mengurangi risiko banjir dan meningkatkan kualitas ekosistem.



China: Sponge City

Carrying Capacity Kota terhadap Hujan

Sponge City mengintegrasikan elemen alami dan semi-alami ke dalam sistem drainase perkotaan, seperti permeable pavement, rain garden, green roof, wetland, dan ruang biru. Pendekatan ini didasarkan pada analisis daya dukung hidrologis kawasan, untuk mengurangi surface-water flooding, menahan peak runoff, memperbaiki kualitas air, dan meningkatkan resiliensi kota terhadap perubahan iklim.



Meningkatkan kapasitas kota menyerap dan menahan air melalui kombinasi solusi berbasis alam dan infrastruktur hijau.

PESAN UTAMA

Riset dan inovasi prabencana, termasuk kajian **carrying capacity suatu wilayah**, penting untuk memahami batas daya dukung lingkungan (hulu-hilir, darat-pesisir-laut) serta interaksinya dengan ekosistem, infrastruktur, dan aktivitas manusia, sehingga menjadi dasar penentuan tata ruang, standar pembangunan, dan investasi yang mengurangi risiko bencana secara berkelanjutan.

Contoh Analisis Carrying Capacity dalam Satu Landscape



Hasil riset menjadi dasar tata ruang yang aman, tangguh, dan berkelanjutan.

“Investasi pada riset dan inovasi prabencana adalah investasi untuk masa depan yang lebih aman, produktif, dan berketahanan iklim.”



Mengurangi
risiko bencana



Melindungi
ekosistem



Mendukung
pembangunan inklusif



Meningkatkan
ketahanan ekonomi



Rencana Induk
Percepatan Rehabilitasi dan Rekonstruksi
Pascabencana Sumatera

RISET DAN INOVASI PRABENCANA: INFRASTRUKTUR TAHAN BENCANA

Mendorong solusi berbasis sains dan teknologi untuk infrastruktur yang lebih aman, adaptif, dan berkelanjutan

"Pulih bersama
membangun Sumatera
yang lebih tangguh"

CONTOH PRAKTIK BAIK



Jepang: Sistem Transportasi Tahan Bencana

Integrasi rekayasa, teknologi, dan manajemen risiko

Jepang mengembangkan sistem transportasi yang tetap berfungsi saat dan setelah gempa besar melalui standar desain seismik ketat, sistem deteksi dini gempa (Earthquake Early Warning), penghentian operasi otomatis, serta rekayasa struktur pada jembatan, terowongan, dan stasiun.



Jaringan kereta cepat dan infrastruktur transportasi dirancang dengan standar ketahanan gempa dan sistem peringatan dini.



Standar desain seismik ketat untuk infrastruktur kritis



Sistem deteksi dini dan penghentian operasi otomatis



Rekayasa struktur tahan gempa pada jembatan, terowongan, dan stasiun



Pemeliharaan rutin dan manajemen risiko berkelanjutan



Selandia Baru: Base Isolation pada Bangunan Publik

Inovasi teknologi untuk menjaga fungsi layanan penting

Museum nasional Te Papa di Wellington menggunakan 152 lead-rubber base isolators yang memungkinkan bangunan tetap berfungsi setelah gempa besar. Teknologi isolasi dasar ini melindungi struktur, koleksi berharga, dan memastikan layanan publik tetap berjalan.



Te Papa Museum tetap beroperasi setelah gempa karena teknologi isolasi dasar yang melindungi struktur dan koleksi.



152 lead-rubber base isolators meredam guncangan gempa



Melindungi aset bernilai tinggi dan fungsi bangunan publik



Memastikan layanan tetap beroperasi setelah gempa besar



Menjadi referensi global dalam desain bangunan tahan gempa

PESAN KUNCI



Riset dan inovasi prabencana, termasuk pengembangan **infrastruktur tahan bencana**, merupakan kunci untuk mengurangi risiko sebelum bencana terjadi serta memastikan keberlanjutan pembangunan.

Melalui pengembangan standar desain, pemanfaatan teknologi, dan pendekatan berbasis bukti, infrastruktur tidak hanya lebih aman, tetapi juga mampu menjaga fungsi sosial dan ekonomi, melindungi masyarakat, serta mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

“Investasi pada riset dan inovasi prabencana, termasuk infrastruktur tahan bencana, adalah investasi untuk **masa depan yang lebih aman, tangguh, dan sejahtera**.”



Mengurangi risiko bencana



Menjaga keberlanjutan layanan



Melindungi masyarakat



Mendukung pembangunan berkelanjutan



Kebutuhan Riset dan Inovasi dari Early Warning ke Early Action

Informasi lebih awal, tindakan lebih cepat, dampak lebih kecil

"Pulih bersama
membangun Sumatera
yang lebih tangguh"

DARI PERINGATAN DINI MENUJU TINDAKAN ANTISIPATIF



DARI INFORMASI KE AKSI: RANTAI KEPUTUSAN



Forecast & Risk Information

Prediksi cuaca, potensi dampak berbasis data dan model



Threshold & Trigger

Parameter dan batas pemicu tindakan



Pre-agreed Protocol

Rencana kontinjensi, pembagian peran, sumber daya



Early Action

Implementasi tindakan antisipatif di lapangan



Early Action harus terintegrasi dengan:



Analisis Risiko



Contingency Financing



Protokol Lintas Pemangku Kepentingan

PERTANYAAN KUNCI UNTUK IMPLEMENTASI



WHAT?

Tindakan apa yang paling efektif?

- Intervensi apa yang dapat mengurangi dampak manusia, ekonomi, dan infrastruktur?
- Bagaimana mengubah forecast menjadi impact-based information?
- Sektor dan lokasi mana yang menjadi prioritas?



WHEN?

Kapan harus bertindak?

- Bagaimana menentukan threshold yang tepat untuk setiap jenis risiko?
- Seberapa dini tindakan harus dilakukan untuk efektif?
- Bagaimana memastikan waktu yang cukup untuk mobilisasi sumber daya?



WHO & HOW TO FINANCE?

Siapa melakukan apa, dan bagaimana pembiayaannya?

- Siapa bertanggung jawab pada setiap tindakan?
- Bagaimana koordinasi antar K/L, Pemda, dan masyarakat?
- Bagaimana menghubungkan Early Action dengan pembiayaan kontinjensi sebelum status darurat?
- Skema pembiayaan inovatif apa yang dapat digunakan untuk tindakan antisipatif?



HASIL YANG DIHARAPKAN:

Tindakan lebih awal, dampak lebih kecil, pemulihan lebih cepat



Mengurangi korban jiwa



Mengurangi kerugian ekonomi



Melindungi infrastruktur dan layanan publik



Menurunkan kebutuhan pembiayaan pascabencana

**Dari respons darurat
menuju ketangguhan
jangka panjang**



INOVASI PEMBIAYAAN: DARI “MEMBIYAI KERUGIAN” MENUJU “MEMBIYAI PENGURANGAN RISIKO”

Pembiayaan yang lebih cerdas untuk Sumatera yang lebih tangguh dan berkelanjutan

“Pulih bersama
membangun Sumatera
yang lebih tangguh”

DARI INFORMASI RISIKO KE KEPUTUSAN PEMBIAYAAN



Risk Information

Data dan analisis risiko
sebagai dasar perencanaan
investasi

- Peta risiko & ZRB
- Analisis kerentanan
- Proyeksi dampak dan skenario



Risk-informed Investment

Penentuan prioritas lokasi,
sektor, dan intervensi
berbasis risiko

- Kajian biaya-manfaat
- Identifikasi opsi intervensi
- Preencanaan investasi jangka menengah-panjang



Anticipatory Financing

Pembiayaan siap cair
berdasarkan trigger sebelum
dampak terjadi

- Contingency financing
- Skema berbasis trigger
- Integrasi dengan sistem peringatan-dini



Risk Reduction

Implementasi tindakan
pengurangan risiko

- Infrastruktur dan lingkungan
- Perlindungan sosial adaptif
- Penguatan kapasitas daerah dan masyarakat



Lower Loss & Fiscal Burden

Dampak bencana lebih kecil
dan kebutuhan pembiayaan
pascabencana menurun

- Korban jiwa berkurang
- Kerugian ekonomi lebih kecil
- Beban fiskal pascabencana menurun

TIGA AREA INOVASI PEMBIAYAAN

01

RISK-INFORMED INVESTMENT

Mengalokasikan sumber daya pada intervensi yang memberikan manfaat risiko terbesar



- Analisis biaya-manfaat investasi pengurangan risiko
- Penentuan prioritas berbasis risiko
- Integrasi dengan perencanaan pembangunan dan tata ruang
- Pemanfaatan data dan riset untuk menilai efektivitas intervensi

02

CONTINGENCY & ANTICIPATORY FINANCING

Pembiayaan yang siap digunakan sebelum dampak terjadi



- Skema pembiayaan otomatis berdasarkan trigger
- Integrasi dengan sistem peringatan dini
- Penyediaan dana siap pakai (*contingency fund*)
- Protokol lintas pemangku kepentingan
- Penguatan instrumen fiskal daerah

03

RISK TRANSFER & INNOVATIVE FINANCING

Memperluas sumber pembiayaan melalui mekanisme transfer risiko dan instrumen inovatif



- Asuransi parametrik (*parametric insurance*)
- Blended finance (pemerintah-swasta)
- Catastrophe bond dan instrumen pasar modal
- Dana ketangguhan daerah
- Skema pembiayaan inovatif lainnya sesuai karakter risiko



Pembiayaan penanggulangan bencana perlu bergeser dari pembiayaan kerugian pascabencana menuju **pembiayaan pengurangan risiko dan tindakan antisipatif**.



Lebih Aman



Lebih Tangguh



Lebih Berkelanjutan



Pertumbuhan
Lebih Inklusif



Rencana Induk
Percepatan Rehabilitasi dan Rekonstruksi
Pascabencana Sumatera

PENUTUP

Dari Pengalaman Bencana Menuju
Pembangunan Indonesia yang Lebih Tangguh

"Pulih bersama
membangun Sumatera
yang lebih tangguh"

“ **Risiko bencana tidak mengenal batas.**
Karena itu, keputusan penanggulangan bencana
harus **melampaui batas sektor dan wilayah,**
dengan **riset dan inovasi** sebagai fondasi untuk
menghasilkan evidence bagi **perencanaan**
yang terintegrasi dan antisipatif. ”



Berbasis
Data



Lintas
Sektor



Berorientasi
Jangka Panjang



Didukung
Pembiayaan
Berkelanjutan

Sumatera
yang Lebih Tangguh
untuk Indonesia
Maju



Memperkuat
ketangguhan wilayah
dan masyarakat



Melindungi
keberlanjutan lingkungan
dan ekosistem



Mendorong
pembangunan inklusif
dan berkeadilan



Mewujudkan
Indonesia yang lebih aman,
tangguh, dan berkelanjutan



Kolaborasi untuk Ketahanan Masa Depan

CLEANER CITIES
HEALTHIER PEOPLE
BRIGHTER TOMORROW

BAPPENAS
untuk
Indonesia Tangguh



Kementerian PPN/
Bappenas



TERIMA KASIH

