

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Sistem Pertahanan Negara

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2002 Bab I Pasal 1 tentang Pertahanan Negara menyatakan bahwa Pertahanan Negara adalah segala usaha untuk mempertahankan kedaulatan negara, keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan keselamatan segenap bangsa dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara. Sedangkan Sistem Pertahanan Negara adalah sistem pertahanan yang bersifat semesta yang melibatkan seluruh warga negara, wilayah, dan sumber daya nasional lainnya, serta dipersiapkan secara dini oleh pemerintah dan diselenggarakan secara total, terpadu, terarah, berkesinambungan, dan berkelanjutan untuk menegakkan kedaulatan negara, mempertahankan keutuhan wilayah Negara Republik Indonesia, dan melindungi keselamatan segenap bangsa dari setiap ancaman.

Pasal 31 ayat 5 Amandemen IV UUD 1945 menyatakan bahwa "Pemerintah wajib memajukan iptek dengan menjunjung tinggi nilai-nilai agama dan persatuan bangsa untuk kemajuan peradaban serta kesejahteraan umat manusia". Oleh karena itu, pemerintah wajib merumuskan arah, prioritas, dan kerangka kebijakan dalam bidang pengembangan teknologi, termasuk teknologi pertahanan dan keamanan, yang dituangkan dalam Buku Putih ini, yaitu Buku Putih Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Iptek Pertahanan dan Keamanan. Buku Putih ini, yang berisi rencana capaian kegiatan penelitian dan pengembangan dan penerapan iptek di bidang pertahanan dan keamanan sampai tahun 2025, dimaksudkan sebagai pedoman/acuan bagi peneliti, dan sebagai pedoman agar hasil penelitian dapat mengalir menjadi produk

untuk mendukung kebutuhan pembangunan di bidang pertahanan dan keamanan nasional.

Tentara Nasional Indonesia (TNI) berperan sebagai alat negara di bidang pertahanan yang dalam menjalankan tugasnya berdasarkan kebijakan dan keputusan politik negara di mana tugas pokok TNI dilakukan dengan operasi militer untuk perang dan operasi militer selain perang (Undang-Undang No. 34 Tahun 2004). Salah satu contoh operasi militer selain perang seperti tertuang dalam Undang-Undang No. 34 Tahun 2004 tentang Tentara Nasional Indonesia adalah pada pasal 7 ayat 2b poin 12 yaitu membantu menanggulangi akibat bencana alam, pengungsian dan pemberian bantuan kemanusiaan

2.1.2. Bencana Alam Hidro-Meteorologi

Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik faktor alam, non alam maupun manusia, sehingga menyebabkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis (Undang-undang No. 24 Tahun 2007).

Bencana secara umum dibagi menjadi 3 jenis, yaitu bencana alam, bencana non alam dan bencana sosial. Bencana alam merupakan bencana yang diakibatkan oleh alam seperti adanya gempa bumi, tsunami, gunung Meletus, banjir, tanah longsor, kekeringan, dan angin topan. Sementara bencana non alam disebut juga *man-made disaster* merupakan bencana/peristiwa non alam yang meliputi gagal teknologi, wabah penyakit, gagal modernisasi dan epidemi. Jenis bencana yang ketiga adalah bencana sosial yang merupakan bencana yang diakibatkan oleh rangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia seperti konflik sosial antar kelompok ataupun antar komunitas masyarakat (BNPB).

Bencana alam hidrometeorologi merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh parameter-parameter meteorologi yaitu curah hujan kelembaban, temperatur dan angin. Bencana alam hidrometeorologi ini antara lain banjir, tanah longsor, kerusakan ekosistem, degradasi lahan, puting beliung dan kekeringan yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam dan manusia yang mengakibatkan adanya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda serta dampak psikologis lainnya (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/PVMBG, 2007).

2.1.3. Mitigasi Bencana

Bencana dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu bencana alam, bencana non alam, dan bencana sosial. Indonesia merupakan negara yang memiliki tiga jenis bencana tersebut. Bencana alam yang terjadi di Indonesia antara lain gempa bumi, tsunami, gunung berapi, pergerakan tanah, banjir, kekeringan, erosi, abrasi, dan cuaca ekstrem serta gelombang ekstrem. Bencana non alam antara lain kegagalan teknologi, epidemi dan wabah penyakit. Sedangkan untuk bencana sosial antara lain adalah konflik sosial dan terorisme (BNPB).

Pola penanggulangan bencana mendapatkan dimensi baru dengan dikeluarkannya Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana yang diikuti beberapa regulasi yang terkait, yaitu Peraturan Presiden Nomor. 08 Tahun 2008 tentang Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana, Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2008 tentang Pendanaan dan Pengelolaan Bantuan Bencana, dan Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2008 tentang Peran Serta Lembaga Internasional dan Lembaga Asing non Pemerintah dalam Penanggulangan Bencana.

2.1.4. Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi adalah komponen yang saling berhubungan dalam mengumpulkan, memproses, menyimpan serta mendistribusikan informasi dalam mendukung pengambilan keputusan (Kenneth & Jane, 2005). Sementara itu, sistem informasi geografis merupakan suatu komponen yang meliputi perangkat lunak, perangkat keras, data geografis serta sumber daya manusia yang saling bekerja sama dan secara efektif menangkap, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, mengintegrasikan, menganalisis dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis. Dalam perkembangannya, sistem informasi geografis mulai berkembang sejak tahun 1970, di mana kebutuhan manusia terhadap adanya data dan informasi di lokasi tertentu terus meningkat. Perkembangan sistem informasi geografis didukung dengan kebutuhan data yang saling berkesinambungan serta sebaran spasial secara komputasi. Pemanfaatan sistem informasi geografis yang terus berkembang, tidak hanya sebatas oleh kebutuhan data, namun juga digunakan dalam pengambilan keputusan dan kebijakan (Kenneth & Jane, 2005).

Dalam penggunaannya, Sistem Informasi Geografis menggunakan sistem yang saling terintegrasi antar komputer maupun jaringan. Komponen SIG meliputi hardware, software dan informasi dan data geografis serta sistem manajemen, di mana hardware seperti yang kita ketahui berupa PC, Laptop maupun workstation yang dapat digunakan dan terintegrasi dalam suatu sistem jaringan. Software dalam SIG seperti yang saat ini sering digunakan antara lain Google Maps, Google Earth Engine, ArcGIS dan QGIS. Informasi dan data geografis diintegrasikan oleh sistem informasi geografis, untuk kemudian dapat dimanfaatkan secara tidak langsung maupun secara langsung yang dapat dilakukan dengan digitasi peta dan membuat atributnya seperti tabel, grafik maupun laporan.

Komponen terakhir dalam SIG adalah sistem manajemen, untuk dapat mengelola sistem dan membuat rancangan dalam pengaplikasiannya di kondisi nyata. Sedangkan dalam pemanfaatannya, data dan informasi yang dihasilkan oleh SIG tidak hanya digunakan dalam kewilayahan, namun dapat juga dilihat secara lebih terperinci. Berbagai bidang ilmu dapat memanfaatkan SIG, seperti bidang kesehatan, sebaran sumber daya alam untuk aset pemerintah, hingga telekomunikasi dan transportasi. Data dan informasi yang dihasilkan dari SIG menjadi data penting dalam penyusunan strategi dan pengambilan keputusan dalam pemerintahan, ataupun dijadikan acuan dalam kebijakan pembangunan nasional secara berkelanjutan di mana data dan informasi yang ada dapat divisualisasikan secara spasial dan saling terintegrasi (Kenneth & Jane, 2005).

2.2. Hasil Penelitian Terdahulu

Membandingkan penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu yang relevan dilakukan untuk memastikan kebaruan dari penelitian yang akan dikerjakan. Dalam tabel 2.1 merupakan daftar penelitian mengenai sistem mitigasi bencana. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang dimasukkan oleh penulis sebagai dasar penelitian terdahulu dalam kaitannya dengan mitigasi bencana.

Penelitian pertama adalah kajian mitigasi bencana tanah longsor di Kabupaten Banjarnegara (Amni Zarkasyi). Penelitian ini didasari oleh rangkaian bencana yang dihadapi oleh Indonesia dalam beberapa tahun terakhir yang meningkatkan tingkat kesadaran akan kerapuhan dan kerentanan terhadap bencana sehingga diperlukan program mitigasi yang dilaksanakan oleh BPBD Banjarnegara dalam mitigasi struktural dan mitigasi non struktural untuk menghasilkan desa yang tanggap bencana. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan pengkajian terhadap mitigasi bencana di kabupaten Banjarnegara, dengan beberapa parameter yang dianalisis antara lain mitigasi bencana struktural dan non struktural.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah penelitian ini membandingkan ke dua sistem mitigasi (struktural dan nonstruktural) dan membuat suatu sistem mitigasi yang baru, sementara dalam penelitian ini, penulis membatasi sebatas pengolahan peta kerawanan bencana hidrometeorologi dan tidak sampai pada membuat system mitigasi yang baru.

Penelitian kedua yang dimasukkan oleh penulis dalam penelitian terdahulu adalah Sistem Informasi Geografis daerah rawan longsor di kabupaten Tasikmalaya berbasis web yang dilakukan oleh Cepi Rahmat Hidayat, dkk. Penelitian ini dilatar belakangi oleh sistem mitigasi bencana kabupaten Tasikmalaya yang disediakan oleh BPBD dalam website nya masih terbatas pada peta tematik sehingga penyampaian informasi kepada masyarakat belum tersampaikan dengan baik, sehingga penelitian ini diharapkan dapat membantu BPBD Kabupaten Tasikmalaya dalam mengelola data terkait daerah rawan longsor di kabupaten Tasikmalaya. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah penelitian ini berfokus pada bahasa pemrograman untuk menampilkan informasi daerah rawan longsor di Kabupaten Tasikmalaya dalam bentuk web, sementara penulis dalam penelitiannya melakukan pengolahan peta kerawanan bencana, serta parameter bencana yang diolah tidak terbatas terhadap tanah longsor saja, tetapi dengan melakukan pengolahan pemetaan daerah rawan banjir

Penelitian ketiga yaitu identifikasi daerah rawan tanah longsor menggunakan SIG oleh Dr. Ir. M. Taufik, dkk. Penelitian ini dilakukan untuk menghindari kerugian yang ditimbulkan oleh bencana alam, mengingat Kediri menempati urutan ke-65 dari 497 Kabupaten/Kota di Indonesia berdasarkan Indeks Resiko Bencana yang dikeluarkan oleh BNPB. Penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi penulis dalam melakukan pengolahan data dan pemetaan kerawanan tanah longsor, namun sedikit berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis, dalam penelitian

ini, pengolahan rawan bencana dibatasi pada bencana tanah longsor, sementara penulis juga melakukan pengolahan peta rawan bencana banjir dengan menambahkan beberapa variabel seperti kerapatan aliran sungai.

Penelitian berikutnya adalah Penerapan Weighted Overlay pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kab. Sumedang, Jawa Barat (Muhammad Farhan Yassar, dkk). Penelitian ini dilakukan untuk meminimalisir dampak bencana dengan melakukan pemetaan dan memberikan informasi tentang wilayah-wilayah di kabupaten Sumedang yang memiliki kerawanan bencana tanah longsor. Metode yang digunakan dalam penelitian ini kurang lebih sama dengan metode yang digunakan oleh penulis yaitu metode skoring dan overlay untuk memperoleh peta rawan bencana. Sama seperti penelitian sebelumnya, aspek kebencanaan yang dikaji pada penelitian ini terbatas pada bencana tanah longsor.

Penelitian terakhir dalam yang diambil oleh penulis sebagai penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah pemetaan daerah rawan banjir (studi kasus banjir pacitan pada Desember 2017) oleh Muhammad Taufik, dkk. Penelitian ini menggunakan composite mapping analysis (CMA) dalam penentuan bobot parameter banjir dan Multicriteria Evaluation (MCE) untuk pengolahan peta rawan banjir. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu acuan bagi penulis dalam melakukan pengolahan data dan pemetaan daerah rawan banjir untuk Kabupaten Belu.

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Metode	Parameter yang Dianalisis	Perbedaan dan manfaat dalam penelitian
1	Amni Zarkasyi Rahman	Kajian Mitigasi Bencana Tanah Longsor di Kabupaten Banjarnegara	Melakukan Pengkajian strategi mitigasi bencana di kabupaten banjarnegara yaitu mitigasi structural dan non struktural	Efektifitas system mitigasi bencana structural dan mitigasi bencana non struktural	Membandingkan 2 sistem mitigasi dan membuat sebuah sistem mitigasi baru dan perbedaan lokasi serta topografi
2	Cepi Rahmat Hidayat, dkk	Sistem Informasi Geografis daerah rawan longsor di kabupaten Tasikmalaya berbasis web	Menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, Javascript dan PHP dengan database menggunakan Mysql	Rekayasa Sistem, analisis system, desain sstem, coding, pengujian dan pemeliharaan.	Perbedaan pada metode yang digunakan. Dimana pada penelitian ini menggunakan aplikasi pemrograman, sementara penulis dalam penelitiannya

					menggunakan aplikasi pemetaan.
3.	Dr. Ir. M. Taufik, dkk	Identifikasi Daerah Rawan Tanah Longsor menggunakan SIG (Sistem Informasi Geografis)	Pemanfaatan TanDEM-X untuk pengolahan kontur dalam pengolahan rawan bencana	Curah hujan, penggunaan lahan, jenis tanah, geologi, dan kelerengan	Perbedaan pada pemanfaatan data yang digunakan, penelitian ini menggunakan data dari TanDEM-X. selain itu parameter yang digunakan oleh penulis sedikit berbeda dimana penulis menambahkan variabel ketinggian dalam poin topografi
4.	Muhammad Farhan Yassar, dkk	Penerapan Weighted Overlay pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Longsor di Kab. Sumedang, Jawa Barat	Menggunakan metode skoring, weighting dan overlay untuk memperoleh pemetaan rawan bencana	Curah hujan, tutupan lahan, jenis tanah, jenis batuan dan kemiringan lahan	Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penulis dalam melakukan pengolahan data dan pemetaan kerawanan longsor.

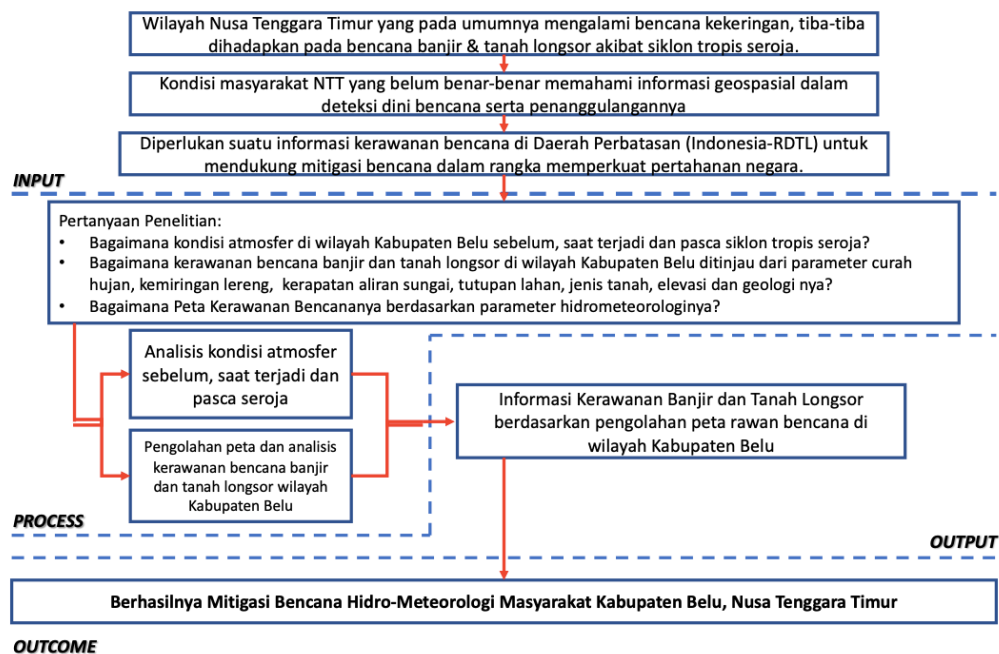
					Namun perbedaan terletak pada variabel jenis batuan, dimana penulis tidak mencantumkan jenis batuan dalam variabel penelitian.
5.	Muhammad Taufik, dkk	Pemetaan daerah rawan banjir (studi kasus banjir pacitan, desember 2017)	Menggunakan metode composite mapping analysis (CMA) untuk penentuan bobot parameter banjir dan Multicriteria Evaluation (MCE) untuk pengolahan peta daerah rawan banjir	Curah Hujan, Kemiringan Lereng, Ketinggian, Tutupan lahan, Kerapatan Aliran, Jenis Tanah	Penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu acuan bagi penulis dalam melakukan pengolahan data dan pemetaan daerah rawan banjir untuk wilayah Kabupaten Belu.

2.3. Kerangka Pemikiran

Wilayah Nusa Tenggara Timur yang pada umumnya mengalami bencana kekeringan, tiba-tiba dihadapkan pada bencana banjir dan tanah longsor akibat siklon tropis seroja. Kurangnya pengetahuan masyarakat dalam memahami informasi geospasial dan deteksi dini bencana serta penanggulangannya, dapat meningkatkan resiko bencana yang dapat mengakibatkan kerugian dan korban jiwa. Oleh karena itu, diperlukan suatu informasi kerawanan bencana khususnya wilayah Kabupaten Belu sebagai wilayah perbatasan negara yang dapat dijadikan acuan pemerintah dan seluruh masyarakat dalam melakukan upaya mitigasi bencana untuk meminimalisir kerugian dan korban jiwa akibat bencana.

Dalam menjawab pertanyaan penelitian seperti yang sudah dijabarkan dalam bab sebelumnya, penulis menggunakan beberapa variabel antara lain kemiringan lereng, curah hujan, penggunaan lahan/tutupan lahan, jenis tanah, elevasi, jenis batuan/geologi dan kerapatan aliran sungai. Output dari penelitian ini adalah terbentuknya peta rawan bencana hidrometeorologis yaitu banjir dan tanah longsor berdasarkan pemodelan cuaca dan system informasi geografis di wilayah kabupaten belu sehingga mendukung keberhasilan mitigasi bencana hidrometeorologi (banjir dan tanah longsor) masyarakat di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur, sebagai outcome dari penelitian.

Berdasarkan Landasan teori dan penelitian terdahulu yang telah dikumpulkan, peneliti membuat kerangka berpikir sebagai berikut



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir