

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berjalan dengan cepat dalam menciptakan solusi dari berbagai permasalahan yang dihadapi manusia. Energi nuklir sebagai salah satu hasil pengetahuan dan teknologi memberikan manfaat yang luas bagi kesejahteraan manusia, namun seiring pemanfaatannya juga dapat mengakibatkan bencana bagi manusia dan lingkungan apabila tidak dimanfaatkan dan dikelola dengan benar. Semakin kompleksnya teknologi yang diciptakan oleh manusia dapat menyebabkan semakin rentannya manusia dari bahaya maupun kecelakaan yang diakibatkan oleh teknologi (Pidgeon & Leary, 2000). Penggunaan teknologi yang semakin maju akan menekan resiko terjadinya kecelakaan sekecil mungkin, namun dalam segi probabilitas akan meningkat karena semakin banyaknya penggunaannya.

Indonesia memiliki potensi terjadinya bencana yang diakibatkan dari kedaruratan nuklir. Kedaruratan nuklir atau radiologi adalah situasi atau peristiwa tidak biasa terjadi yang memerlukan tindakan segera guna mengurangi bahaya atau konsekuensi yang merugikan bagi kehidupan manusia, kesehatan, properti, atau lingkungan yang disebabkan karena adanya lepasan energi yang dihasilkan dari reaksi berantai nuklir atau dari peluruhan produk reaksi berantai dan paparan radiasi (International Atomic Energy Agency, 2015). Potensi terjadinya kedaruratan nuklir ditimbulkan oleh beberapa penyebab diantaranya berupa:

- a. Terbatasnya *Radiation Portal Monitor (RPM)* yang terpasang di pelabuhan di Indonesia. Terbatasnya jumlah *RPM* ini akan berpengaruh pada lemahnya pengawasan terhadap keluar masuknya barang radioaktif ilegal ke wilayah Indonesia. Lemahnya pengawasan akan menimbulkan masalah berupa penggunaan yang tidak dapat diawasi terhadap kepatuhannya

terhadap hukum yang berlaku. Selain hal tersebut sangat rentan terhadap penyalahgunaan bahan radioaktif. Menurut (Bapeten, 2021), *RPM* telah terpasang di sejumlah pelabuhan di Indonesia, yaitu: Belawan, Batu Ampar, Makasar, Bitung, Tanjung Priok, Tanjung Emas dan Tanjung Perak. Sebagai pembandingan jumlah *RPM* yang telah dipasang di Indonesia dengan *RPM* yang terpasang di negara kawasan Asia Tenggara ditampilkan pada tabel 1.1.

**Tabel 1.1 Perbandingan *RPM* Indonesia dengan Negara Luar**

Negara	Total	
	Tempat	<i>RPM</i>
Kamboja	4	26
Indonesia	7	7
Malaysia	4	48
Filipina	2	16
Thailand	2	32

Sumber: Bapeten (2021)

- b. Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran BRIN saat ini memiliki 3 reaktor nuklir yaitu: Reaktor Triga 2000 di Bandung, Reaktor Kartini di Yogyakarta, dan Reaktor G.A. Siwabessy di Serpong. Ketiga reaktor tersebut berpotensi dalam memberikan ancaman potensial bahaya radioaktif dalam setiap kegiatan operasional reaktor tersebut. Kegiatan operasional terdiri dari rangkaian proses pengiriman bahan radioaktif oleh pemasok, proses penyimpanan, operasional dalam reaktor, proses penyimpanan limbah, dan pengembalian bahan radioaktif ke pemasok bahan radioaktif. Potensi terbesar pada Instalasi Nuklir DPFK BRIN di Serpong karena selain memiliki reaktor nuklir terbesar, juga terdapat tempat penyimpanan limbah radioaktif yang berasal dari seluruh Indonesia. Tidak menutup

kemungkinan terjadinya kecelakaan maupun penyalahgunaan bahan nuklir selama operasional maupun penyimpanannya.

- c. Penggunaan bahan radioaktif dalam dunia kesehatan dan industri. Bapeten pada Oktober tahun 2020 telah mengeluarkan izin penggunaan bahan radioaktif mencapai 13.964 izin (Kristedjo, 2020). Pemanfaatan bahan radioaktif harus diimbangi dengan tertib administrasi sesuai dengan standar operasi yang telah ditetapkan. Bahan radioaktif dimonitor dan dapat dipertanggungjawabkan dari proses pengadaan, penggunaan, penyimpanan hingga disposal. Kasus limbah radioaktif Cesium 137 di perumahan Batan Indah, Serpong Tangerang Selatan merupakan contoh kelemahan dalam mengamankan bahan radioaktif. Seiring dengan meningkatnya penggunaan jumlah radioaktif tentunya akan meningkatkan potensi ancaman.
- d. Sumber radioaktif tak bertuan. Salah satu sumber radiasi tak bertuan dapat berasal dari daur ulang besi bekas. Hal ini dapat disebabkan karena sistem inventori limbah yang masih lemah dan terbatasnya *RPM* pada industri pengolahan limbah besi (Nurhadiansyah & Astuti, 2018). Hal ini berpengaruhnya pada hasil produksi olahan yang mengandung radiasi secara aktif akan memberikan paparan pada lingkungan/pengguna.

Penanggulangan kedaruratan nuklir dalam suatu kecelakaan nuklir membutuhkan waktu yang lama. Penanggulangan kedaruratan nuklir yang hingga saat ini masih dilakukan berada di Fukushima Jepang. Kecelakaan nuklir Fukushima terjadi pada Tahun 2011. Pada Februari 2021, lebih dari 1,2 juta ton air terkontaminasi disimpan pada tangki besar dengan jumlah lebih dari 1000 tangki di lokasi pabrik guna proses pengurangan tingkat radiasi. Pemerintah Jepang pada April 2021 memastikan bahwa air yang terkontaminasi akan dilepas ke laut pada 2023 (World Nuclear Association, 2021). Tabel 1.2 menampilkan data tentang terjadinya kedaruratan nuklir di dunia yang disebabkan oleh kecelakaan instalasi reaktor nuklir.

**Tabel 1.2 Kecelakaan Reaktor Nuklir di Dunia**

No	Tipe Reaktor	Lokasi	Tipe Kecelakaan	Tahun	Keterangan
1	Reaktor air ringan, BWR	Fukushima, Jepang	Kegagalan sistem pendingin, ledakan hidrogen, kebocoran natrium sekunder besar	2011	Pelepasan I-131 sebanyak 2,4 juta curie sampai pada 25 Maret 2011
2	Reaktor air ringan, BWR berpendingin natrium	Monju, Jepang	Kebocoran natrium sekunder utama	1995	Natrium sekunder tidak bersifat radioaktif, reaktor dalam tahap uji, kontaminasi natrium yang luas pada tanaman
3	Air berat dimoderasi dan didinginkan.	Narora, Uttar Pradesh, India	Kebakaran turbin; sistem pendingin inti darurat dioperasikan untuk mencegah Terjadinya kehancuran pada sistem	1993	tampaknya tidak ada pelepasan radioaktivitas I-131

No	Tipe Reaktor	Lokasi	Tipe Kecelakaan	Tahun	Keterangan
4	Dimoderasi grafit, berpendingin air	Chernobyl, Ukraina	Superkritis, ledakan uap dan api grafit	1986	Pelepasan I-131 lebih dari 7 juta curie, pelepasan radiasi total 50 hingga 80 juta curie atau lebih, potensi untuk melanjutkan rilis besar ada
5	Reaktor air ringan, tipe PWR	Pulau Three Mile, dekat Harrisburg, Amerika Serikat	Kegagalan sistem pendingin, kehancuran sebagian sistem	1979	Pelepasan jutaan curie I-131 yang berkembang dalam beberapa waktu
6	Reaktor cepat berpendingin natrium	Pantai Lagoona, Amerika Serikat	Kerusakan sebagian pada Blok sistem pendingin	1966	Terjadi rilis I-131 secara terbatas, reaktor sedang diuji
7	Reaktor air ringan, BWR	Dekat air terjun Idaho, Amerika Serikat	Super kritisitas yang tidak disengaja diikuti dengan ledakan dan merusak reaktor	1961	Reaktor eksperimental kecil Angkatan Darat AS menggunakan bahan bakar HEU, 3 operator tewas

No	Tipe Reaktor	Lokasi	Tipe Kecelakaan	Tahun	Keterangan
8	Reaktor berpendingin air berat dan dimoderasi	Sungai Kapur, Kanada	Kurangnya pendingin untuk elemen bahan bakar	1958	Radioaktivitas I-131 terkandung di dalam gedung, dosis pekerja tertinggi 19 rem
9	Grafit-dimoderasi, berpendingin gas	Sellafield, Inggris	Api grafiti	1957	Rilis I-131 20,000 curie
10	Air berat dimoderasi, reaktor eksperimental	Sungai Kapur, Kanada	Keadaan kritis yang tidak disengaja dan kerusakan sebagian	1952	Terjadi lepasan beberapa curie I-131, Presiden Jimny Carter membatu dalam pembersihan

Sumber: Institute for Energy and Environmental Research (2012)

Sistem pertahanan Indonesia adalah Sistem Pertahanan Rakyat Semesta (Sishanta) yang merupakan sistem pertahanan yang ideal bagi bangsa Indonesia dalam menghadapi berbagai ancaman (Sahabuddin & Ramdani, 2020). Sistem pertahanan semesta adalah pertahanan dimana usaha pelaksanaan pertahanan negara dilakukan dengan cara melibatkan dan memadukan seluruh komponen bangsa baik unsur militer, nirmiliter dan komponen bangsa lainnya sehingga menghasilkan pertahanan negara yang kuat. Sinergisitas antara pertahanan militer dan pertahanan nirmiliter untuk saling bekerja sama dalam menghadapi berbagai bentuk ancaman, baik ancaman militer, nonmiliter, dan hibrida adalah kunci kesuksesan dalam pertahanan negara. Kedaruratan nuklir yang diakibatkan oleh

instalasi nuklir maupun sarana transportasinya merupakan ancaman berdimensi nonmiliter.

Pertahanan negara menempatkan unsur nirmiliter dalam menghadapi ancaman yang berdimensi nonmiliter. Pemerintah telah membentuk badan pelaksana dan badan pengawas tenaga nuklir sesuai yang tertuang dalam Undang Undang Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran Pasal 3 dan Pasal 4. Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Bapeten) merupakan Badan Pengawas yang berada di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Presiden, yang bertugas melaksanakan pengawasan terhadap segala kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir. Bapeten diberikan wewenang dan tanggung jawab melalui tugas pengawasan untuk meminimalisasi resiko yang berkaitan dengan penggunaan tenaga nuklir di Indonesia (Bapeten, 2021). Selain Bapeten unsur pertahanan nirmiliter yang memiliki kemampuan di bidang nuklir adalah Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran (DPFK) BRIN yang merupakan organisasi di bawah BRIN merger dari Badan Tenaga Nuklir Nasional. DPFK BRIN membawahi tiga fasilitas reaktor nuklir non daya yaitu, Reaktor Kartini, Reaktor Triga 2000, dan Reaktor Serbaguna G.A. Siwabessy.

TNI sebagai unsur lain kekuatan bangsa dipersiapkan secara terpadu dan bersinergi untuk mendukung Kementerian/Lembaga Negara dan Pemda dalam pertahanan nirmiliter (Buku Putih Pertahanan, 2015). Pelibatan Zeni TNI-AD dalam latihan kedaruratan menandakan pentingnya peran Zeni TNI-AD dalam memberikan sumber daya pertahanan terhadap Bapeten dan DPFK BRIN dalam bentuk sinergitas antara unsur pertahanan militer dan unsur pertahanan nirmiliter dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara. Latihan penanggulangan kedaruratan nuklir telah dilakukan oleh Kizinusubika, Bapeten, DPFK BRIN, dan Kementerian/Lembaga terkait. Adapun kegiatan latihan kedaruratan nuklir bersama yang sudah dilakukan ditampilkan pada tabel 1.3.

**Tabel 1.3 Latihan Satuan Zeni-AD Bersama Bapeten dan Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran BRIN**

No	Waktu	Tempat	Pelaku	Kegiatan
1	2007	Ruang Tanggap Darurat Nuklir, Gedung C, Bapeten	Pusat Lab. Forensik (Polri), Ditzi TNI-AD, Gegana Brimob, Kopassus TNI-AD, BIN, Bapeten, Batan, BMKG, Deptan, Depkes, Dephub, dan Dewan Pertahanan Nasional	Gladi posko nasional kedaruratan skenario kecelakaan nuklir di reaktor G.A. Siwabessy, Serpong
2	29/10/2008	Ruang Tanggap Darurat Nuklir, Gedung C, Bapeten	Pusat Lab. Forensik (Polri), Direktorat Zeni TNI-AD, Gegana Brimob Polri, Kopassus TNI-AD, BIN, Bapeten, Batan, BMKG, Deptan, Depkes, Dephub, dan Dewan Pertahanan Nasional	Gladi posko nasional penanggulangan kedaruratan nuklir berupa simulasi penanggulangan radiasi nuklir pada kecelakaan reaktor Batan yaitu Triga 2000 di Bandung sehingga menyebabkan terjadinya lepasan radiasi ke kota Bandung sehingga perlu tindakan

No	Waktu	Tempat	Pelaku	Kegiatan
3	1,2,3 /11/ 2011	Tanjung Perak Surabaya	Polri, Pemda, Bea Cukai, Pelindo, TNI, Kantor Kesehatan Pelabuhan, Pemadam Kebakaran dan Kemenhub, Bapeten, Kizinubika Ditzi TNI-AD	Gladi lapang nasional dengan skenario penanggulangan ke daruratan nuklir pada terbakarnya kapal pengangkut sumber radioaktif
4	5/9/ 2013	Jl. Diponegoro Depan Gd. Sate Bandung	BNPB, Batan, Bapeten, Zeni TNI-AD, Polri, BMKG, BPBD Bandung, Kemenristek, Kemenkes, Kemenhub, dan Kementan	Penanggulangan kecelakaan radiasi dalam transportasi sumber radioaktif
5	9/11/ 2016	Puspiptek, Serpong	BNPB, Batan, Bapeten, Zeni TNI-AD, Polri, BMKG, BPBD Kota Tangsel, Kemenristek, Kemenkes, Kemenhub, dan Kementan	Gladi lapang nasional penanggulangan ke daruratan nuklir

No	Waktu	Tempat	Pelaku	Kegiatan
6	11/4/ 2017	Markas Kompi Zeni Nubika Ciseeng, Bogor	Bapeten dan Kizi Nubika Direktorat Zeni TNI-AD	Latihan bersama penanggulangan ke daruratan nuklir DKKN Bapeten dengan Kompi Zeni Nubika Direktorat Zeni TNI-AD
7	4, 5, 6 /12/2018	Puspiptek Batan	Bapeten, Batan, Puspiptek, Kizinubika Direktorat Zeni TNI-AD	Latihan penanggulangan ke daruratan nuklir yang diakibatkan oleh kecelakaan transportasi yang melibatkan sumber radioaktif

Sumber: Bapeten (2021)

Latihan penanggulangan ke daruratan nuklir dilaksanakan dalam rangka menyiapkan seluruh *stakeholder* di bidang ke daruratan nuklir agar dapat bekerja dengan cepat, tepat, dan terkoordinasi sehingga ke daruratan nuklir segera diatasi dengan menyelamatkan jiwa serta meminimalkan kerugian. Kizinubika dilibatkan pada latihan ke daruratan karena memiliki sumber daya dan kemampuan yang siap operasional dalam melakukan tugasnya berupa penyelidikan dan dekontaminasi terhadap agensi nuklir.

Penanggulangan ke daruratan nuklir memerlukan peran serta seluruh *stakeholder* dalam menyiapkan sumber daya yang dibutuhkan guna menghadapi ke daruratan nuklir. Sumber daya yang dibutuhkan dalam penanggulangan ke daruratan nuklir berupa kapabilitas yang dimiliki masing-masing *stakeholder* dalam mendukung penanggulangan ke daruratan nuklir. Berdasarkan rencana kontijensi dalam menghadapi ancaman ke daruratan nuklir di Setu Kota Tangerang Selatan Tahun 2013

menyebutkan bahwa kebutuhan sumber daya sesuai dengan perencanaan sektoral yang terdiri dari sektor keposkoan, evakuasi, sosial/logistik, pelayanan keamanan, kesehatan, nuklir dan SAR. Pada sektor nuklir, *stakeholder* yang terlibat diantaranya yaitu Kizinubika Pusziad, Bapeten, dan DPFK BRIN.

Sinergi penyiapan sumber daya dalam menghadapi kedaruratan nuklir belum terintegrasi satu dengan yang lainnya. Kondisi ini ditandai dengan program latihan kesiapsiagaan dan kedaruratan nuklir dilaksanakan sesuai kepentingan masing-masing. Salah satu penyebabnya yaitu belum adanya regulasi yang mengatur secara teknis tentang kegiatan kerjasama masing-masing *stakeholder* dalam menyiapkan sumber daya dalam menghadapi kedaruratan nuklir. Regulasi yang ada mengatur secara umum tentang intensitas latihan kesiapsiagaan dan penanggulangan kedaruratan nuklir berupa latihan tingkat instalasi setiap tahun sekali oleh pemegang izin, latihan tingkat daerah satu kali dalam dua tahun dengan melibatkan unsur daerah, dan latihan tingkat nasional satu kali dalam empat tahun yang melibatkan unsur nasional. Merujuk pada Internasional Atomic Energy Agency (2005) dalam buku *Preparation, Conduct and Evaluation of Exercises to Test Preparedness for a Nuclear or Radiological Emergency* dan Elkman (2017) dalam buku *Emergency Planning for Nuclear Power Plants* menyatakan bahwa pentingnya latihan secara berkala dan melibatkan *stakeholder* ataupun lembaga lainnya setiap tahunnya. Latihan kedaruratan nuklir yang ada pada masing-masing *stakeholder* sebaiknya dilakukan melibatkan antar lembaga secara periodik tiap tahunnya guna mewujudkan kesiapan bersama dalam menghadapi kedaruratan nuklir.

Strategi yang tepat diperlukan pada pemanfaatan sumber daya Kizinubika dengan Bapeten dan DPFK BRIN dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara. Strategi yang berjalan saat ini berupa menggunakan kekuatan dari sumber daya yang dimiliki dalam memanfaatkan peluang yang ada atau disebut sebagai strategi agresif (S-O). Dihadapkan dengan faktor eksternal lain berupa

ancaman dan faktor internal lain berupa kelemahan, terdapat strategi lain berupa strategi diversifikasi yaitu menggunakan kekuatan untuk meminimalkan ancaman (*S-T*), strategi stabilitas yaitu meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang (*W-O*), dan strategi defensif yaitu meminimalkan/mengatasi kelemahan untuk mengatasi ancaman (*W-T*). Strategi-strategi tersebut perlu dianalisa lebih lanjut sehingga diperoleh strategi yang tepat guna *outcome* yang lebih baik.

Penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Sinergi Pemanfaatan Sumber Daya Pertahanan Militer dan Nirmiliter dalam Menghadapi Kedaruratan Nuklir Guna Mendukung Pertahanan Negara” merupakan penelitian yang menarik untuk dilakukan karena perkembangan teknologi nuklir yang terus berkembang dan semakin luas. Keberadaan nuklir berada pada dua sisi yang berbeda yaitu nuklir berguna bagi kesejahteraan dan di sisi lain dapat berakibat bencana. Dengan demikian diperlukan antisipasi terhadap kemungkinan bencana yang dapat diakibatkan oleh nuklir melalui penyiapan sumber daya dari unsur militer dan nirmiliter dalam menghadapi kedaruratan nuklir. Penelitian ini telah dilakukan di Markas Kompi Zeni Nubika Pusziad, Kantor Bapeten, Kantor DPFK BRIN, Pusziad, dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Tangerang Selatan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat diketahui sinergi pemanfaatan sumber daya Kizinubika Pusat Zeni TNI-AD dengan Bapeten dan DPFK BRIN dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara dan strategi pada pelaksanaan sinergi pemanfaatan sumber daya pertahanan Kizinubika Pusat Zeni TNI-AD dengan Bapeten dan DPFK BRIN dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara.

## **1.2 Fokus dan Subfokus**

### **1.2.1 Fokus**

Fokus penelitian ini pada faktor-faktor sumber daya yang mempengaruhi pada pelaksanaan sinergi pemanfaatan sumber daya

pertahanan militer dan nirmiliter dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara. Pertahanan militer yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah Kizinubika Pusat Zeni TNI-AD, sedangkan pertahanan nirmiliter adalah Bapeten dan Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran (DPFK) BRIN. Batasan selanjutnya berupa penyebab kedaruratan nuklir yaitu efek radiasi dari bahan nuklir/radioaktif, bukan efek ledakan dari senjata nuklir.

### **1.2.2 Subfokus**

Subfokus pada penelitian ini berupa faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi pada pelaksanaan sinergi pemanfaatan sumber daya pertahanan militer dan nirmiliter dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara. Adapun faktor-faktor yang menjadi sub fokus pada penelitian ini terdiri dari:

- a. Faktor internal berupa sumber daya yang terdiri dari sumber daya fisik, sumber daya manusia, dan sumber daya organisasi. Faktor internal mengacu kepada teori sumber daya yang dikemukakan oleh Barney (1991). Sumber daya fisik dibatasi pada fasilitas, lokasi, dan peralatan. Sumber daya manusia dibatasi pada pelatihan dan pendidikan. Sumber daya organisasi dibatasi pada kerjasama organisasi internal Kizinubika dan kerjasama eksternal yaitu kerjasama antara Kizinubika dengan Bapeten dan DPFK BRIN. Peneliti perlu melakukan pembatasan dalam penelitian ini karena memfokuskan pada aspek-aspek yang berhubungan kuat terhadap sinergi pemanfaatan sumber daya Kizinubika bersama Bapeten dan DPFK BRIN. Selain alasan teknis tersebut, peneliti juga dibatasi dengan waktu penelitian yang ada, namun tidak mengurangi nilai kepentingannya dengan penjelasan sebagai berikut:
  - 1) Pada sumber daya fisik: teknologi merupakan satu kesatuan dengan peralatan, sedangkan akses jalan sangat erat berhubungan dengan lokasi sehingga cenderung

menjadi satu kesatuan dalam memberikan pengaruh terhadap kecepatan dalam respon.

- 2) Pada sumber daya manusia: aspek pengalaman erat berhubungan dengan latihan dan hubungan antar individu memiliki kesamaan hubungan dengan hubungan antar organisasi dalam Kizinubika.
  - 3) Pada sumber daya organisasi: struktur organisasi, proses perencanaan, sistem informasi dan sistem kontrol sangat luas cakupannya sehingga peneliti dibatasi oleh waktu penelitian.
- b. Faktor eksternal terdiri atas: faktor-faktor yang mempengaruhi faktor internal.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini berupa pertanyaan penelitian yaitu:

- a. Bagaimana pelaksanaan sinergi pemanfaatan sumber daya Kizinubika Pusat Zeni TNI-AD dengan Bapeten dan Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran BRIN dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara.
- b. Bagaimana strategi pada pelaksanaan pemanfaatan sumber daya Kizinubika Pusat Zeni TNI-AD dengan Bapeten dan Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran BRIN dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- a. Menganalisis sinergi pemanfaatan sumber daya Kizinubika Pusziad dengan Bapeten dan DPFK BRIN dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara.

- b. Menganalisis strategi pada pelaksanaan pemanfaatan sumber daya Kizinubika Pusziad dengan Bapeten dan DPFK BRIN dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

- a. Memberikan pengetahuan, wawasan, dan pemahaman lebih mendalam tentang Ilmu Pertahanan pada pengaruh faktor internal dan eksternal terhadap sinergi pemanfaatan sumber daya pertahanan militer dan nirmiliter dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara.
- b. Memberikan pengetahuan, wawasan, dan pemahaman lebih mendalam tentang Ilmu Pertahanan pada potensi kekuatan dan kelemahan sumber daya pertahanan dihadapkan dengan ancaman dan peluang pada pelaksanaan sinergi pemanfaatan sumber daya pertahanan militer dan nirmiliter dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

- a. Bagi Kementerian Pertahanan: Memberikan masukan berupa strategi pada pelaksanaan sinergi pemanfaatan sumber daya pertahanan militer dan nirmiliter dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam membuat kebijakan yang mendukung pelaksanaan penanggulangan kedaruratan nuklir.
- b. Bagi Kizinubika Pusat Zeni TNI-AD: Memberikan masukan berupa saran dalam mewujudkan sinergi dan strategi pada pelaksanaan sinergi pemanfaatan sumber daya pertahanan militer dan nirmiliter dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara.

- c. Bagi Bapeten dan DPFK BRIN: Memberikan masukan berupa saran untuk mewujudkan sinergi pemanfaatan sumber daya Kizinubika Pusat Zeni TNI-AD dengan Bapeten dan DPFK BRIN dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara dan strategi yang dilakukan Kizinubika Pusat Zeni TNI-AD pada pelaksanaan sinergi pemanfaatan sumber daya dalam menghadapi kedaruratan nuklir guna mendukung pertahanan negara sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam membuat kebijakan yang mendukung pelaksanaan tugas.