

## Strategi Menuju Universitas Riset yang Berkualitas dan Bereputasi

<sup>1</sup>Nur Amalia, <sup>2</sup> Sudiman Sihotang, <sup>3</sup> Syamsudin Ali Nasution

Univerisitas Djuanda

<sup>1</sup>Korespondensi email: [amaliana124@gmail.com](mailto:amaliana124@gmail.com),  
[sudiman.sihotang@unida.ac.id](mailto:sudiman.sihotang@unida.ac.id) [syamsuddinalinas@unida.ac.id](mailto:syamsuddinalinas@unida.ac.id)

### Abstrak

Di era sekarang dosen harus mampu untuk melakukan penelitian ilmiah dan melakukan publikasi sebagai tugas yang harus dipenuhi dosen sebagai syarat Tri Darma Perguruan Tinggi. Pemerintah sekarang sudah melakukan beberapa upaya untuk mendorong dosen menerbitkan karya ilmiah, Universitas menekankan bahwa hanya dosen dan mahasiswa yang dapat membenahi kualitas kemampuan riset ilmiah yang mungkin lebih dihargai dan dapat menarik mahasiswa yang memiliki kemampuan melakukan penelitian. Oleh karena itu, universitas harus mengembangkan berbagai program pelatihan untuk dosen dan tenaga pendidik agar dapat membangun budaya riset yang diperlukan di universitas. Upaya meningkatkan kemajuan di universitas perlu ditingkatkan kembali. Melakukan riset di kampus membutuhkan unit yang berada di bawahnya agar dapat menentukan tujuan penelitian yang baik dan benar, riset membutuhkan waktu yang lama untuk dapat berkembang dengan baik dan ketika sudah selesai penelitian harus terdapat pengembangan dosen dan mahasiswa untuk melakukan penelitian

**kata kunci: Universitas Riset, Reputasi, Publikasi Ilmiah**

### PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi merupakan pendidik akademik yang berfokus pada penguasaan ilmu pengetahuan dan melakukan pengembangan yang dimulai oleh mahasiswa dan dosen sehingga mereka mampu untuk berpikir kritis dan memecahkan permasalahan yang sedang dihadapinya. Permasalahan yang

sedang dihadapi di perguruan tinggi sekarang ini yaitu tentang keterbatasan sumber daya manusia dan teknologi yang dimiliki perguruan tinggi, menurut studi yang dilakukan oleh Akedemi Ilmu Pengetahuan Indonesia diperoleh data bahwa kurangnya dana penelitian dan sistem pelaporan yang sangat kaku menyebabkan peneliti di Indonesia kurang produktif dibandingkan dengan negara lainnya (Cheung). Hubungan dengan pendidikan, pengetahuan dan hambatan di Universitas lebih banyak disebabkan oleh faktor internal dan eksternal contohnya seperti, tantangan menyeimbangkan beban mengajar di kelas, dan kurangnya uang intensif yang diberikan kepada dosen. Kajian yang dilakukan oleh (Dehghan, A 2014) terkait tentang peningkatan kualitas di perguruan tinggi yaitu: menyederhanakan peraturan terkait dana untuk penelitian, menghapus perbedaan jalur riset dan beban administrasi di perguruan tinggi, selanjutnya memberikan dana tambahan untuk melakukan riset. Penelitian tidak pernah diselaraskan sebagai perjalanan karier yang ditambah dengan pengajaran di perguruan tinggi, selain itu ada beberapa masalah terkait peningkatan penelitian diantaranya kurangnya motivasi diri untuk melakukan penelitian dan bertahan di dunia pengetahuan. (Petersen A 2015).

Kajian tentang penelitian ini juga mengungkapkan kurangnya interaksi antara universitas idengan dosen dan tenaga pendidik yang akan meneliti. Kajian terkait dengan hambatan yang ada di perguruan tinggi untuk mengembangkan riset yaitu: universitas harus mampu mengkaji ulang tentang penyebab rendahnya jumlah dosen yang berminat untuk melakukan penelitian di kampus, pendanaan riset yang masih kurang dan terbatas karena masih dianggap sebagai beban ekonomi karier meneliti,serta belum jelasnya jenjang karier untuk peneliti menjadi masalah rendahnya minat karier untuk

melakukan penelitian, dan intensif peneliti yang masih kecil dibandingkan dengan negara lain.

Di era modern, ini dosen dan tenaga kependidikan harus memiliki kemampuan untuk melakukan Penelitian ilmiah dan Publikasi yang terdapat di Tri Darma Perguruan Tinggi. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2009, para pendidik profesional dan ilmuwan bertanggung jawab untuk mengubah, mengembangkan, dan menyebarkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni melalui pendidikan, penelitian, dan pelayanan masyarakat, dan para dosen dan staf pendidikan harus memiliki kemampuan untuk melakukan penelitian ilmiah dan publikasi yang terkandung dalam Tri Darma Pendidikan Tinggi di era modern. Sumber daya manusia yang diperlukan dan infrastruktur yang tidak memadai adalah tantangan bagi institusi pendidikan tinggi. Pendidikan tinggi memungkinkan akses yang luas di bidang teknologi pengetahuan melalui pendidikan, penelitian, dan layanan masyarakat. Pendidikan di universitas memudahkan akses, masuknya ilmu pengetahuan di Indonesia yang telah mengalami perubahan dalam beberapa tahun terakhir. Kriteria penilaian pemeringkatan pendidikan tinggi berskala internasional bagi pendidikan tinggi antara lain jumlah spesialis asing, reputasi akademik, proporsi dosen dan mahasiswa, jumlah mahasiswa asing, dan indeks sitasi pada publikasi. Salah satu hal yang perlu diperhatikan di dalam syarat-syarat penilaian pemeringkatan pendidikan tinggi dunia adalah jumlah penelitian yang terpublikasi dan artikel ilmiah yang tersitasi (Wibawa S, 2017)

Universitas harus mampu berpikir modern untuk mengembangkan tenaga pendidik dan dosen dalam mengembangkan penelitian yang berkualitas, terarah, dan bermutu. Universitas harus memberikan apresiasi dan memperhatikan rangsangan kepada tenaga pendidik dan dosen di kampus ada

lembaga yang terfokus untuk mengembangkan artikel dan sitasi dan tersedianya Sentra Kekayaan Intelektual di universitas yang merupakan lembaga pengelola hak milik intelektual diantaranya adalah: Pendirian Sentra Kekayaan Intelektual sendiri menjadi penting karena hasil penelitian dan pengembangan dosen dan mahasiswa yang terus meningkat secara kuantitatif maupun kualitatif yang sudah menghasilkan metode maupun produk yang memiliki nilai .(Nikmah,2015)

Perkembangan riset di universitas harus dimulai dengan banyaknya perubahan ide penelitian, Universitas Riset (Research University) menjadi topik pembicaraan hangat di lingkungan sivitas akademika perguruan tinggi, pemerintah dan masyarakat meninjau pendidikan baik itu di media cetak dan media sosial. universitas berbasis riset ini biasanya pertama, membutuhkan dosen yang berkualitas, sudah berpengalaman dan memiliki prestasi di bidang akademik yang diampuhnya, kedua kualitas riset yang diperlukan di universitas harus diakui di dunia internasional, ketiga yaitu lingkungan akademik harus kolaboratif, karena di universitas riset mahasiswa harus mampu untuk bekerjasama dengan dosen terkait penelitian bersama. Selanjutnya keempat universitas riset juga memberikan peluang karier untuk lulusannya. (Setiarso,2005)

Mengembangkan universitas dimulai dengan melibatkan beberapa aspek diantaranya yaitu kualitas pendidikan, penelitian infrastuktur, manajemen serta hubungan dengan masyarakat. Mengembangkan universitas berarti perencanaan strategis mulai dari perencanaan visi, misi, dan tujuan, peningkatan kualitas pendidikan, evaluasi dan peningkatan kurikulum, pengembangan sumber daya manusia, manajemen keuangan, peningkatan sarana prasarana dan kualitas, dan adaptasi terhadap perkembangan.

## METODE PENELITIAN

Dalam proses pembelajaran, produk yang dibuat dan divalidasi melalui penelitian pengembangan digunakan. Pengembangan merupakan proses menerapkan pengetahuan atau pemahaman secara sistematis untuk menghasilkan produk yang bermanfaat. Pengembangan adalah proses menerjemahkan atau menerjemahkan spesifikasi desain menjadi fitur fisik. Proses membuat materi pembelajaran disebut pengembangan secara khusus (Fudyartanto, 2022).

Penelitian yang dilakukan menggunakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan dari uji ke lapangan dan kemudian direvisi lagi. Penelitian pengembangan merupakan bagian dari inovasi pembelajaran di era sekarang (Seel and Ricey 2020). Penelitian pengembangan merupakan kajian dengan cara melakukan perancangan, mengembangkan dan mengevaluasi penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian pengembangan ini mengkaji tentang proses dan dampak rancangan pengembangan dan upaya dari pengembangan tersebut, peneliti harus mampu mengembangkan rencana pengembangan dan melakukan pengkajian di waktu yang sama. Penelitian yang dilakukan disini menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, implementation dan evaluation). yang dikembangkan oleh pusat teknologi di Amerika Serikat. Addie model is the system approach implies and analysis of its component interach with each other and requires coordination of all pharases, model ADDIE terdiri dari Analisis, desain, pengembangan implementasi, dan evaluasi. Untuk implementasi ini peneliti dapat mengembangkan penelitian ini berdasarkan dengan kebutuhan penelitian yang ingin diperoleh. Prosedur pengembangan model ADDIE ini dimulai dari tahapan Analisis yang

dilakukan dengan mengkaji dan menemukan teori yang relevan dengan penelitian yang akan dikembangkan. Pengembangan model Addie ini merupakan pendekatan yang menekankan analisa tentang komponen yang mampu untuk berkolaborasi satu dengan lainnya. Dalam implementasinya peneliti dapat mengembangkan ini berdasarkan kebutuhan yang ingin diperoleh. Langkah langkah yang harus dilakukan di pengembangan model addie ini atas dasar penelitian yang dilakukan oleh Cennamo, Abell, dan Chung (2022). Penelitian ADDIE ini menurut Sezzer,2022 merupakan pendekatan model pengembangan Analisa bagaimana komponen itu dapat berinteraksi satu sama lainnya. Untuk membangun sistem instruksional, model ADDIE menggunakan pendekatan sistem. Proses perencanaan pembelajaran dibagi menjadi beberapa langkah, diatur dalam urutan logis, menggunakan output dari setiap langkah sebagai input untuk langkah berikutnya, menurut Januszewski dan Molenda (2008).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **1. Universitas berbasis Riset**

Penelitian adalah pencarian sistematis dan logis untuk informasi baru dan bermanfaat tentang topik tertentu. perguruan tinggi merupakan tempat untuk menambah wawasan pengetahuan dan pemahaman mendalam tentang ilmu. Universitas adalah tempat di mana para akademisi dapat belajar dan bekerja sama dengan mahasiswa untuk meningkatkan pengetahuan atau nilai. Menurut Setiarso (2009). Universitas merupakan tempat individu memiliki banyak perspetif yang berbeda Hal ini membantu lingkungan kampus: masyarakat menjadi kaya karena memiliki banyak pilihan dalam memandang

masalah dan kemudian menemukan berbagai solusi untuk menyelesaikannya atau mencapai tujuan mereka.

Penelitian dalam pendidikan tinggi sangat penting untuk membangun Tri Dharma pendidikan tinggi yang memberikan pengajaran dan pelayanan masyarakat. Penelitian harus mampu bersaing untuk meningkatkan kualitasnya melalui pembelajaran yang berfokus pada pemecahan masalah, masalah, dan pemecahan masalah. Ini dapat meningkatkan kualitas belajar. Belajar berbasis penelitian dapat membantu siswa meningkatkan keterampilan dan kemampuan kritis mereka (Musthafa, 2014). Filosofi konstruktivisme adalah dasar dari pembelajaran berbasis penelitian ini, yang mencakup dua jenis pembelajaran yang membangun siswa dan membantu mereka belajar dengan mengembangkan apa yang mereka ketahui sebelumnya.

Hasil penelitian bahwa dosen harus memiliki kemampuan untuk mempublikasikan, menghasilkan, dan memaparkan hasil penelitiannya. Dosen juga harus memiliki kemampuan untuk meningkatkan kemampuan mereka secara efektif sehingga mereka dapat meningkatkan jenjang karier mereka menjadi guru yang komperhensif dan terarah.

## **2. Pengamalan Tri Dharma Perguruan Tinggi**

- Keunggulan mutu

Pendidikan akademik berorientasi tentang kualitas lulusan yang secara utuh komponennya saling berkaitan Tinjauan sistemik meliputi 4 lingkup kegiatan yaitu:

- (a) Siklus dimulai dengan mengidentifikasi keinginan pasar secara cermat untuk kemudian diikuti dengan penentuan standar kompetensi yang kemudian digunakan untuk menyusun kurikulum;
- (b) Tahap pelaksanaan yang merupakan proses belajar mengajar, termasuk penentuan kualifikasi pengajar yang harus sesuai dengan kompetensi;
- (c) Tahap belajar secara teori dan praktek dengan konstan sampai diterbitkannya sertifikat kompetensi dan diedarkan secara luas kepada pemakai jasa pendidikan; (d) Melakukan pengkajian ulang kesesuaian antara lulusan dengan kompetensi yang dibutuhkan pasar, kemudian melakukan tindakan koreksi terhadap ketidaksesuaian. (Plessis, 2015)

### **3. Kurang memadainya Sarana dan Prasarana**

Saat ini kondisi sarana prasarana di perguruan tinggi masih belum memadai untuk menunjang proses yang bermutu. Fenomena ini tidak hanya di daerah terpencil saja akan tetapi di kota kota besar juga banyak kita temukan. Seperti masih terdapat ruangan kelas yang tidak layak sebagai tempat proses pembelajaran di kampus, terbatasnya buku referensi yang dimiliki perpustakaan kampus serta kurang memadainya alat laboratorium media pembelajaran dan lainnya. Dengan tujuan untuk meningkatkan riset di perguruan tinggi agar kualitasnya semakin baik.

### **4. Belum Optimalnya Kinerja Tenaga Pendidik dan Dosen**

Pendidikan di negara Indonesia tertinggal dari negara lain yang penyebabnya yaitu kurangnya kinerja serta kompetensi oleh karena itu pengembangan dosen sebagai unsur dominan dalam proses pendidikan harus mulai diarahkan untuk dapat meningkatkan kualifikasi, kompetensi, dan profesionalisme,serta

kurangnya ketertarikan dosen melakukan pengkajian yang mendalam di kampus membuat kapasitas dosen kurang meningkat. Namun permasalahannya kinerja dosen belum optimal dalam melakukan kegiatan Tri Dharma di Perguruan Tinggi, kegiatan penelitian masih rendah, kemudian belum terpenuhinya kegiatan pengabdian kepada masyarakat di setiap tahunnya masih rendahnya dosen untuk mengurus fungsional (Nursyamsi,2019). Dengan belum optimalnya kinerja dosen membuat proses pembelajaran di kelas tidak efektif dan akan kurangnya kreativitas mahasiswa dan adanya kesenjangan mutu pendidikan di Indonesia

#### 5. Belum tertata dengan baik manajemen Perguruan Tinggi

Perguruan tinggi harus melakukan perbaikan di kampus tersebut Mengingat kompleksitas masalah yang harus dibenahi, maka membenahi dan menata ulang pengelolaan perguruan tinggi tidak mudah. Namun pembenahan ini harus dilakukan mengingat tantangan saat ini dan masa depan semakin berat dan kompleks. Oleh karena itu perguruan tinggi dituntut untuk melaksanakan inovasi manajemen kelembagaan atau institusi.

Studi menunjukkan bahwa kampus merupakan tempat terbaik untuk melakukan penelitian, dan juga sering menjadi lokasi penelitian di negara-negara maju. Pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis penelitian adalah dua model pembelajaran yang mendukung pentingnya penelitian bagi siswa. Pembelajaran berpusat pada masalah adalah pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa bertindak sebagai peneliti dan menggunakan apa yang mereka ketahui untuk memecahkan masalah yang telah ditentukan (Savery, 2006). Konsep ini berarti bahwa materi kuliah disusun berdasarkan skenario masalah yang harus diselesaikan siswa.

Untuk mendapatkan informasi dan keterampilan yang diperlukan, siswa bekerja sama dan belajar dalam kelompok. Pembelajaran berbasis masalah tidak sama dengan pembelajaran berbasis proyek. Pembelajaran berbasis proyek mengutamakan elemen proyek dan mewajibkan siswa menyelesaikan proyek.

## 6. Reputasi Universitas

Reputasi merupakan penilaian institusi yang berkaitan dengan sikap, karakter dan emosi individu dan budaya organisasi secara umum (Heat dan Vasquez, 2001). Reputasi merupakan gabungan dari pendapat, persepsi dan Tindakan yang diambil oleh pemangku kebijakan.

Reputasi adalah gabungan dari pendapat, persepsi, dan pemangku kepentingan organisasi. Menurut Eberl dan Schwaiger (2005), reputasi adalah semacam konstruksi perilaku yang berfungsi dalam pikiran publik. Menurut Eberl dan Schwaiger (2005), reputasi adalah semacam konstruksi perilaku yang berfungsi dalam pikiran publik. Reputasi juga dapat didefinisikan sebagai sekumpulan fakta yang dialami dan dirasa oleh produk melalui proses sosial, bukannya kesan pribadi yang dimiliki orang (Helm, 2007). Indikator Reputasi Universitas. Menurut Sontaite M, ada beberapa pengukuran reputasi diantaranya Inovasi, Perilaku, Kinerja dan Studi. Indikator yang paling tidak penting dari pengukuran reputasi korporasi bagi pelanggan lembaga pendidikan tinggi yaitu: pemimpin yang menarik, tanggung jawab lingkungan, value for money dan kekaguman.

## KESIMPULAN

Untuk mengembangkan budaya riset, dosen, tenaga pendidik, dan semua orang yang ada di universitas harus bekerja sama dengan baik. Agar budaya

riset di perguruan tinggi dapat ditentukan dan dilaksanakan dengan benar, mereka membutuhkan pemimpin yang berbasis institusi dan unit. Selain itu, budaya riset membutuhkan waktu yang lama untuk berkembang dan dipelihara setelah dibentuk. Peneliti harus dapat membangun hubungan kerja, menyelesaikan masalah, dan mengelola sumber daya manusia dari perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Standar mutu dapat didefinisikan sebagai produk dan jasa yang memenuhi permintaan, memenuhi kebutuhan, atau memenuhi ketentuan. Pendidikan di negara Indonesia tertinggal dari negara lain yang penyebabnya yaitu kurangnya kinerja serta kompetensi oleh karena itu pengembangan dosen sebagai unsur dominan dalam proses pendidikan harus mulai diarahkan untuk dapat meningkatkan kualifikasi, kompetensi, dan profesionalisme, serta kurangnya ketertarikan dosen melakukan pengkajian yang mendalam di kampus membuat kapasitas dosen kurang meningkat. Namun permasalahannya kinerja dosen belum optimal dalam melakukan kegiatan Tri Dharma di Perguruan Tinggi, kegiatan penelitian masih rendah, kemudian belum terpenuhinya kegiatan pengabdian kepada masyarakat di setiap tahunnya masih rendahnya dosen untuk mengurus fungsional (Nursyamsi, 2019). Dengan belum optimalnya kinerja dosen membuat proses pembelajaran di kelas tidak efektif dan akan kurangnya kreativitas mahasiswa dan adanya kesenjangan mutu pendidikan di Indonesia.

## REFERENSI

Academic Tribes and Territories: Intelektual enquiry and the cultures of disciplines  
Adiwijaya. Paradigma Baru Perguruan Tinggi. . 2009.

- Cheung, A.C.K., Yuen, T.W.W., Yuen, C.Y.M., dan Cheng, Y.C. (2011), "Strategies and policies for Hong Kong's higher education in Asian markets. Lessons from the United Kingdom, Australia, and Singapore", *International Journal of Educational Management*, Vol. 25 No. 2, pp. 144- 163.
- Dehghan, A., Dugger, J., Dobrzykowski, D., dan Balazs, A. (2014), "The antecedents of student loyalty in online programs", *International Journal of Educational Management*, Vol. 28 No. 1, pp. 15-35.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1983/1984. Materi Dasar Pendidikan Program Akta Mengajar V. Metodologi Penelitian. Buku I B. Ditjen Perguruan Tinggi. Jakarta.
- Dick, W, & Carey, L. (2000). *The systematic design of instruction* (5th ed.). New York: AddisonWesley.
- Plessis, M.D. 2005. Drivers of knowledge management in the corporate environment. *International Journal of Information Management* 25: 193–202.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1, 9-20.
- Srivastava, R.K. 2001. The resource-based view and marketing: The role of marketbased assets in gaining competitive advantage. *Journal of Management* 27: 777–802.
- Setiarso, Bambang,dkk. 2009. Penerapan Knowledge Management pada Organisasi. Yogyakarta: Graha Ilmu. Halaman 8.
- Soenarto. 2005. Metodologi Penelitian Pengembangan untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran (Research Metodology to the Improvement of Instruction). Makalah disajikan pada Pelatihan Nasional Penelitian Peningkatan Kualitas Pembelajaran dan Penelitian Tindakan Kelas (PPKP dan PTK), bagi Dosen LPTK, Batam, 8-11 Agustus.

- Sontaite, M. dan Bakanauskas, A. (2011). Measurement Model of Corporate Reputation at Higher Education Institutions: Customers' Perspective. *Systematic Research*, 59, 115–130.
- King, William R. 2009. *Knowledge Management and Organizational Learning*. New York : Springer
- Johnson, D.J. 1993. *Organizational Communication Structure*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation
- Wong, K.Y. 2005. Critical success factors for implementing knowledge management in small and medium enterprises. *Industrial Management & Data Systems* 105: 261– 279.
- Ogbogu U, Caulfield T. "Science powers commerce": mapping the language, justifications, and perceptions of the drive to commercialize in the context of Canadian research. *Canadian Journal of Comparative and Contemporary Law*. 2015;1:137–58.
- Petersen A, Krisjansen I. Assembling "the bioeconomy": exploiting the power of the promissory life sciences. *Journal of Sociology*. 2015;51:28–46.
- Philpott K, Dooley L, O'Reilly C, Lupton G. The entrepreneurial university: examining the underlying academic tensions. *Technovation*. 2011;31:161–70.
- Pearl RL, Lebowitz MS. Beyond personal responsibility: effects of causal attributions for overweight and obesity on weight-related beliefs, stigma, and policy support. *Psychol Health*. 2014;29:1176–91.
- Kristiawan, M. (2015). A Model of Educational Character in High School AlIstiqamah Simpang Empat, West Pasaman, West Sumatera. *Research Journal of Education*, 1(2), 15-20.
- Kristiawan, M., Ahmad, S., Tobari, T., & Suhono, S. (2017). Desain Pembelajaran SMA Plus Negeri 2 Banyuasin III Berbasis Karakter Di Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 2(2), 403-43

- Knight, J. (2008). *Higher Education in Turmoil: The Changing World of Internationalization*. Rotterdam: Sense.
- Nikmah, D. N. (2015). Implementasi Budaya Akademik dan Sikap Ilmiah Mahasiswa. *Manajemen Pendidikan*, 24(6), 483-490
- Nursyamsi, I. (2019). Pengaruh Kepemimpinan, Pemberdayaan, dan Stres Kerja terhadap Komitmen Organisasional serta dampaknya terhadap kinerja dosen. In *Conference In Business, Accounting, And Management (CBAM)* (pp. 405–423).
- Wibawa, S. (2017). Tridharma Perguruan Tinggi (Pendidikan Dan Pengabdian Kepada Masyarakat). Disampaikan dalam Rapat Perencanaan Pengawasan Proses Bisnis Perguruan Tinggi Negeri. Yogyakarta, 29, 01-15.
- Tim Penyusun. *Buku Putih: Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan teknologi Bidang Pertahanan dan Keamanan*. Kementerian Negara Riset dan Teknologi. Jakarta.2006.