



ANALISA PROSES PRODUKSI PERSENJATAAN PADA INDUSTRI SELONGSONG PELURU GUNA MEMPERKUAT PERTAHANAN NASIONAL

Maladi Hanjayani, Judijanto, Sarkolim

Sekolah Staf dan Komando TNI Angkatan Laut

Jalan Ciledug Raya No.2, Seskoal, Jakarta selatan, DKI Jakarta, Indonesia 12230

ramajevaadwahanjayani@gmail.com

Abstract *Large countries generally have large defenses and militaries as well. In a study, it was shown that one of the indicators of the assessment that the country was considered great was its military strength and completeness. The average time it takes to make 1 sleeve is 10 seconds. However, in data collection, the lathe process takes a longer time than other processes, which is 19-20 seconds. With this condition, the production results from the previous station will accumulate and the next station will have a waiting time. This is called an unbalanced production line. With this condition, line balancing must be carried out so that production results are maximized. The improvements planned by the researchers to make the production line more balanced are by adding a lathe line. By adding a line lathe, the cycle time is balanced. Thus the production process can run well and smoothly.*

Keywords: *Bullet Casing, Production, Cycle Time.*

PENDAHULUAN

Negara yang besar umumnya memiliki pertahanan dan kemiliteran yang besar juga. Dalam sebuah penelitian menunjukkan bahwa dalam salah satu indikator penilaian bahwa negara tersebut dianggap besar adalah kekuatan militer dan kelengkapan persenjataan. Hal ini ditujukan untuk membuat kekuatan suatu negara akan semakin kuat. Dengan adanya indikator penilaian ini maka semua negara akan berlomba-lomba menjadi yang terbaik di sector pertahanannya. Mengingat sangat pentingnya pertahanan nasional untuk kemajuan dan kemandirian suatu negara maka dengan memanfaatkan segala sumber daya yang ada suatu Negara akan memperbaiki sistem pertahanan dengan lebih baik lagi. Aiatem pertahanan suatu negara di kendalikan oleh dua pilar, pilar yang pertama adalah sumber daya manusia yang kompeten dan terlatih, sedangkan pilar kedua adalah teknologi persenjataan yang mumpuni dan canggih.

Sumber daya manusia yang cerdas dan terlatih akan mampu memimpin strategi perang dan menjaga kedaulatan suatu negara, dengan adanya teknologi canggih dan senjata-senjata yang mumpuni itu semua tidak akan ada artinya jika tidak di dukung dengan sumber daya manusia yang mumpuni dan dapat di andalkan. Persenjataan yang kuat juga mendukung dalam suatu sistem pertahanan nasional dengan adanya teknologi terbaru dan ketersediaan senjata yang mumpuni maka pertahanan akan menjadi kuat, dan ketika kapan saja musuh datang maka negara tersebut sudah siap dalam berperang. Dengan dua pilar tersebut yaitu sumber daya manusia yang baik dan kuat serta teknologi yang canggih dan jumlah persediaan senjata yang cukup maka suatu negara akan dianggap suatu negara besar. Dengan tingkat keamanan yang tinggi. Hal ini juga akan membuat masyarakat di negara tersebut juga akan lebih merasa aman. Pertahanan dan kekuatan militer suatu negara juga memiliki dampak yang besar dalam mendukung perekonomian. Dengan adanya pertahanan yang kuat maka akan banyak investor yang masuk dan akan membuat pergerakan ekonomi di negara tersebut jadi berkembang dan akan naik. Dengan demikian masyarakat juga akan terhindar dari kemiskinan.

Begitu banyaknya manfaat dari memperkuat pertahanan suatu negara. Mulai dari masalah ekonomi sampai masalah dapat teratasi dengan baik. Hal inilah yang membuat suatu Negara berlomba-lomba dalam memperkuat kemiliteran mereka. Dengan demikian kesejahteraan suatu negara akan meningkat.

Pilar kedua dalam memperkuat pertahanan suatu negara adalah teknologi dan persenjataan. Senjata sendiri memiliki banyak teknologi dan sampai saat ini masih terus di kembangkan. Mulai dari kendaraan tempur, pesawat tempur sampai dengan baju tempur. Ini semua adalah sebuah teknologi yang selalu akan di kembangkan untuk menjaga kedaulatan suatu negara. Dan yang tidak kalah penting adalah peluru dari senjata api. Peluru juga memiliki banyak jenis dan ukuran. Umumnya peluru haruslah tersedia cukup banyak di suatu negara. Hal ini akan membuat latihan dan kekuatan militer akan menjadi lebih kuat. Peluru memiliki peran penting dalam melindungi suatu negara dalam menjaga kedaulatan pertahanannya. Selongsong adalah salah satu komponen pada peluru yang cukup vital. Dengan proses pembuatan yang cukup lama maka beberapa industri peluru sering ketinggalan dan kekurangan stok.

Dengan begitu rinci dan detailnya material penyusun dan pengujian dari sebuah peluru maka perlu sekali dalam proses produksi selalu dapat dikontrol dengan baik dan selalu menjaga kestabilan proses. Proses pembuatan peluru yang setabil akan membuat kapasitas produksi menjadi naik dan stok peluru menjadi tersedia cukup banyak.

Pada penelitian kali ini peneliti akan melakukan identifikasi terkait proses produksi dari selongsong. Dengan melakukan penelitian ini diharapkan dapat ditemukan *improvement* dalam proses produksi selongsong sehingga waktu produksi dapat menjadi lebih singkat dan hasil produksi akan meningkat. Dengan demikian persediaan persenjataan akan cukup. Urutan proses produksi selongsong adalah *annealing*, *hot rolling*, *cold rolling*, *deep drawing*, *flow forming*, bubut, *machining*, *finishing*. Dalam semua proses ini akan di analisa *cycle time* dalam setiap *station* produksinya. Jika dalam kondisi ini telah ditemukan ketidak seimbangan jumlah waktu *cycle time* nya maka akan dilakukan analisa lebih detail penyebab terjadinya line produksi yang tidak seimbang ini. Analisa akan dilakukan dengan cara menghitung secara manual proses-proses produksi di setiap *station* nya. Pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan Ms Excle dan akan di gunakan grafik perbandingan guna mengetahui perbedaan jumlah waktu produksi sesudah dan sebelum di lakukan perbaikan.

METODE

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode pengambilan data lapangan dan dilakukan secara manual. Selanjutnya data hasil observasi akan di olah dan jika terdapat masalah pada data akan dilakukan perbaikan.

Tabel 1. Tabel pengambilan data

TABEL PENGAMBILAN DATA			
Nama Proses	Time 1	Time 2	Time 3
	detik	detik	detik
annealing			
hot rolling			
cold rolling			
deep drawing			
flow forming			
bubut			
machining			
finishing			

Tabel 1 diatas adalah lembar pengambilan data yang nantinya akan di isi oleh peneliti. Dalam sebuah penelitian data yang dapat digunakan sebagai pedoman minimal adalah 3 kali pengambilan data. Dengan demikian maka pada penelitian ini akan dilakukan pengambilan data sebanyak tiga kali juga mmudahkan dalam penyusunan kesimpulan dan melakukan pembahasan. Selanjutnya *tabel* akan di isi dan lalu akan dilakukan pengolahan data. Pengolahan data akan dilakukan pada semua *station* produksi, jika terdapat kesalahan dalam pengambilan data maka data tersebut akan di hapus. Dan akan dilakukan pengambilan data ulang.

a. Alat-alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa alat yang dapat mendukung pengambilan data secara akurat dan lebih cepat.



Gambar 1. Stopwatch

Stopwatch adalah alat penghitung waktu. Dalam penelitian ini untuk mengetahui waktu produksi dari setiap *station* nya akan digunakan *stopwatch* untuk pengambilan data. Dengan pengambilan data menggunakan stopwatch ini maka hasil akurasi data yang di dapat menjadi lebih baik dan akurat. *Stopwatch* yang digunakan juga diusahakan yang memiliki toleransi error serendah mungkin. Sehingga tidak ada kesalahan data yang di peroleh.



Gambar 2. Alat Tulis

Alat tulis untuk mencatat hasil dari dari penelitian. Alat tulis ini akan digunakan untuk mencatat semua hasil penelitian. Hal ini dilakukan agar tidak da data yang hilang ataupun kesalahan dalam pengambilan data.



Gambar 3. Kamera perekam

Kamera perekam akan digunakan untuk merekam semua aktivitas prosduksi dari setiap *station* nya. Dengan adanya bukti rekaman maka data yang akan disajikan dapat di lakukan analisa dengan lebih mudah. Karena dalam perhitungan *cycle time* perlu sekali melihat karakter operator yang sedang bekerja.

Tiga alat yang digunakan tersebut adalah alat yang umum didapatkan. Sehingga pada penelitian ini sebenarnya tidak memiliki kesulitan tersendiri dalam menyediakan alat pengambilan data, dengan alat-alat yang digunakan ini diharapkan pengambilan data akan menjadi lebih mudah dan mendapat hasil yang akurat.

b. Metode Pengambilan data

Metode pengambilan data ini akan dimulai pada setiap *station* -*station* produksi yang telah dijelaskan di awal. Yaitu proses *annealing*, *hot rolling*, *cold rolling*, *deep drawing*, *flow forming*, *ironing*, *bubut*, *machining*, *finishing*.

1. Annealing

Annealing atau proses Penganilan adalah perlakuan material dengan proses pemanasan mencapai temperature tertentu dan selanjutnya dilakukan proses pendingginan denganwaktu yang tidak sekaligus, jadi proses pendiginan akan berjalanlambat sehingga struktur material akan tetap

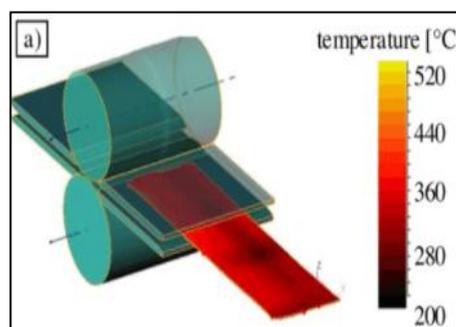
utuh dan baik. Dalam proses ini akan dilakukan pengamatan dan mencatat jumlah waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu selongsong peluru.



Gambar 4. Proses *Annealing*

2. *Hot Rolling*

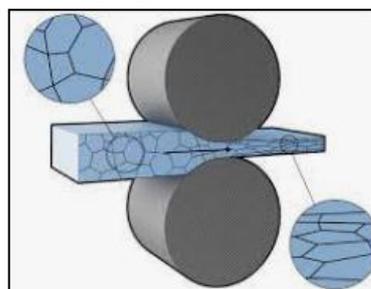
Hot rolling ini adalah proses pengerolan material yang akan digunakan untuk membuat peluru. Pada proses ini proses pengerolan dilakukan saat material dalam kondisi panas. Dengan demikian maka kekuatan logam akan menjadi lebih baik dan struktur material akan menjadi kuat karena proses perlakuan panas ini. Dalam proses ini akan dilakukan pengamatan dan mencatat jumlah waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu selongsong peluru



Gambar 5. Proses *hot rolling*

3. *Cold rolling*

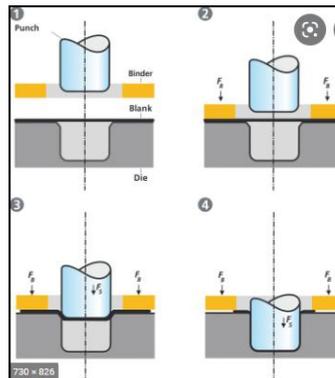
Cold rolling adalah proses pengerolan untuk menipiskan material yang dilakukan dibawah suhu rekristalisasi, *Cold rolling* dilakukan pada suhu ruangan. Dalam proses ini akan dilakukan pengamatan dan mencatat jumlah waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu selongsong peluru.



Gambar 6. Proses *cold rolling*

4. *Deep drawing*

Deep drawing adalah proses pembentukan lembaran logam di mana lembaran logam kosong secara radial ditarik ke dalam cetakan pembentuk oleh aksi mekanis tinju. Dengan demikian proses transformasi bentuk dengan retensi material. Dalam proses ini akan dilakukan pengamatan dan mencatat jumlah waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu selongsong peluru.



Gambar 7. Proses *Deep drawing*

5. Bubut

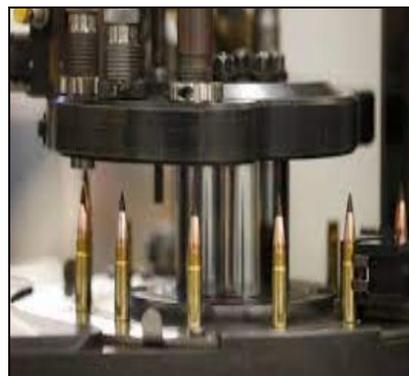
Bubut sendiri merupakan suatu proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan dengan cara memutar benda kerja kemudian dikenakan pada pahat yang digerakkan secara translasi sejajar dengan sumbu putar dari benda kerja. Dalam proses ini akan dilakukan pengamatan dan mencatat jumlah waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu selongsong peluru.



Gambar 8. Proses bubut selongsong

6. *Machining*

Pemesinan adalah proses di mana material dipotong menjadi bentuk dan ukuran akhir yang diinginkan dengan proses pemindahan material yang terkontrol. Proses yang memiliki tema umum ini secara kolektif disebut manufaktur subtraktif, berbeda dengan manufaktur aditif, yang menggunakan penambahan bahan yang terkontrol. Dalam proses ini akan dilakukan pengamatan dan mencatat jumlah waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu selongsong peluru.



Gambar 9. Proses *machining* peluru

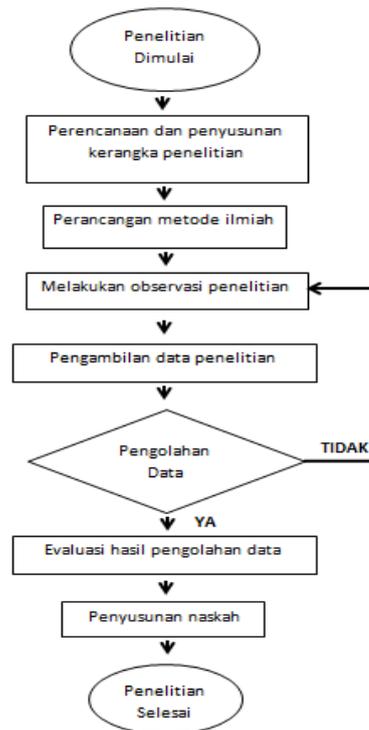
7. *Finishing*

Proses ini adalah proses akhir dari pembuatan peluru. Dengan melakukan melakukan pengecekan akhir ini diharapkan dapat membuat kualitas peluru menjadi stabil.



Gambar 10. Proses *Finishing* selongsong

Dengan memetakan pengambilan data di setiap *station* produksinya maka data yang di dapatkan dapat lebih akurat dan data dilakukan analisa.



Gambar 11. Diagram Alir Penelitian

Setelah mendapatkan data yang lengkap langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data, pengolahan data akan dilakukan dengan ms excel, setelah data di olah maka akan dilakukan analisa dengan membuat grafik perbandingan. Dengan menggunakan grafik maka diharapkan dapat membantu dalam penyampaian data dan memudahkan orang lain atau pembaca memahami maksud yang di jelaskan oleh peneliti. Setelah pengolahan data dan pembuatan grafik selesai, selanjutnya akan di berikan saran *improvement* yang nantinya akan bermanfaat bagi industri persenjataan tersebut untuk memksimalkan hasil produksi.

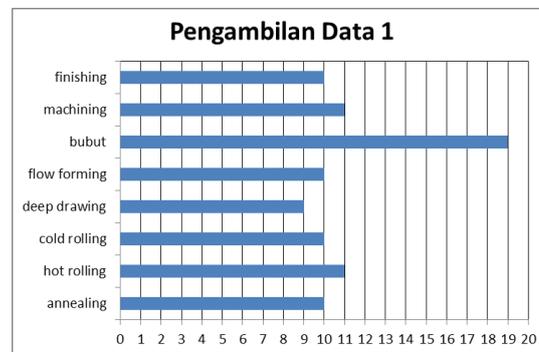
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian akan dilakukan dengan pengambilan data di lapangan. Pengambilan data dilakukan di setiap *station* produksi mulai dari *annealing*, *hot rolling*, *cold rolling*, *deep drawing*, *flow forming*, *bubut*, *machining*, *finishing*. Berikut ini adalah tabel pengambilan data yang telah di dapatkan.

Tabel 2. Tabel pengambilan data

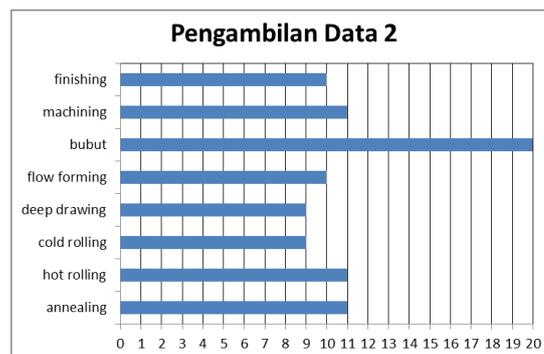
TABEL PENGAMBILAN DATA			
Nama Proses	Time 1	Time 2	Time 3
	detik	detik	detik
annealing	10	11	10
hot rolling	11	11	10
cold rolling	10	9	10
deep drawing	9	9	10
flow forming	10	10	11
bubut	19	20	19
machining	11	11	10
finishing	10	10	10

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuat 1 selongsong adalah 10 detik. Namun dari tabel di atas proses bubut membutuhkan waktu yang cukup lama dari proses lain yaitu sebesar 19-20 detik. Dengan kondisi ini maka hasil produksi dari *station* sebelumnya akan menumpuk dan pada *station* berikutnya memiliki waktu tunggu. Hal ini yang di sebut line produksi yang tidak seimbang. Dengan kondisi ini maka harus dilakukan *line balancing* supaya hasil produksi menjadi lebih maksimal.



Gambar 12. Grafik pengambilan data 1

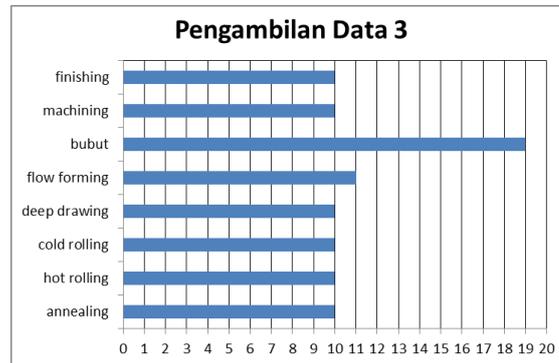
Dalam Juga di dapatkan bahwa pada proses bubut membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu sebesar 19 detik sedangkan pada proses sebelumnya yaitu proses *Flow forming* hanya membutuhkan waktu 10 detik. Dengan kondisi ini maka proses produksi menjadi terhambat. Output yang dihasilkan oleh *station Flow forming* akan menumpuk dan lama dikerjakan oleh proses bubut. Kondisi ini adalah kondisi yang tidak seimbang dalam sebuah lini produksi.



Gambar 13. Grafik pengambilan data 2

Dapat dilihat juga pada Gambar 12 yang menunjukkan bahwa proses *machining* hanya membutuhkan waktu 11 detik untuk membuat 1 selongsong. Dengan kondisi ini maka akan membuat operator pada proses

machining akan memiliki waktu tunggu selama 8 detik. Hal ini adalah kerugian waktu. Dengan output dari proses sebelumnya yang sangat lambat yaitu 19 detik.



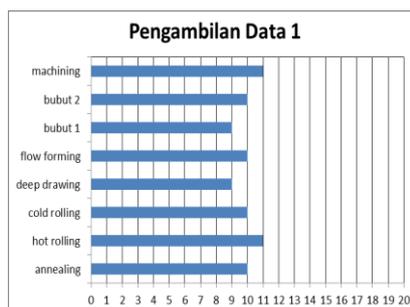
Gambar 14. Grafik pengambilan data 3

Gambar 14 juga menunjukkan hal serupa, dengan kondisi ini maka line produksi ini harus segera dilakukan perbaikan agar dapat memproduksi peluru dengan lebih cepat. Beberapa saran yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan membuat *station* bubut menjadi dua line. Dengan pembuatan line bubut tambahan maka hasil produksi akan menjadi lebih efektif. Pembuatan line ini nantinya yang akan memecah proses selanjutnya dari *station* *flow forming* dan dapat dikerjakan ke proses bubut. Setelah melihat hasil dari pengolahan data selanjutnya akan dilakukan rencana perbaikan. Perbaikan yang akan di usulkan oleh peneliti adalah dengan menambah 1 line *station* proses bubut. Dengan demikian data yang di dapatkan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Tabel Pengambilan data setelah dilakukan perbaikan

TABEL PENGAMBILAN DATA			
Nama Proses	Time 1	Time 2	Time 3
	detik	detik	detik
annealing	10	11	10
hot rolling	11	11	10
cold rolling	10	9	10
deep drawing	9	9	10
flow forming	10	10	11
bubut 1	9	9	9
bubut 2	10	10	10
machining	11	11	10
finishing	10	10	10

Dari Tabel 3 tersebut dapat dilihat bahwa dengan menambahkan *station* proses bubut membuat rata-rata waktu proses di tiap *station* nya menjadi seimbang. Dengan begini maka bias dikatakan bahwa line produksi saat ini sudah seimbang.



Gambar 15. Grafik pengambilan data 1 setelah perbaikan

Pada Gambar 15 juga ditunjukkan bahwa kestabilan line produksi lebih terlihat seimbang. Dengan demikian maka tidak terdapat kembali waktu tunggu dan output dari *station* lain yang menumpuk. Sehingga rata-rata *cycle time* menjadi lebih seimbang.

Grafik pengambilan data 2 dan 3 setelah dilakukan perbaikan mirip dengan grafik pengambilan data 1 setelah perbaikan. Kondisi ini sudah cukup membuat hasil penelitian dinyatakan valid karena telah melakukan pengambilan data sebanyak tiga kali.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan peneliti mencoba menarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Pertahanan suatu negara sangat menentukan kemakmuran dan besarnya suatu negara. Dengan kondisi ini maka ketersediaan dan kualitas harus di pertahankan. Dengan membuat proses produksi selongsong peluru menjadi lebih cepat maka ketersediaan dan stok peluru juga kekurangan. Setelah penelitian dilakukan dan proses pengambilan data dilakukan maka data dilakukan pengolahan. Berdasarkan hasil pengolahan data di temukan line yang tidak seimbang yaitu pada proses bubut. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuat 1 selongsong adalah 10 detik. Namun dari tabel di atas proses bubut membutuhkan waktu yang cukup lama dari proses lain yaitu sebesar 19-20 detik. Dengan kondisi ini maka hasil produksi dari *station* sebelumnya akan menumpuk dan pada *station* berikutnya memiliki waktu tunggu. Hal ini yang di sebut line produksi yang tidak sebangi. Dengan kondisi ini maka harus dilakukan *line balancing* supaya hasil produksi menjadi lebih maksimal.

Perbaikan yang direncanakan oleh peneliti untuk melakukan perbaikan supaya line produksi menjadi lebih seimbang adalah dengan menambah line bubut. Dengan menambahkan line bubut maka *cycle time* menjadi seimbang. Dengan demikian proses produksi dapat berjalan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Fakhri, Faiz.2013.Analisis Pengendalian Kualitas Produksi di PT. Masscom Graphy Dalam Upaya Mengendalikan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Alat Bantu Statistik, (Online), (<http://eprints.undip.ac.id/23023/>, diakses 6 Okt'13).
- [2] Ariani, Dorothea Wahyu. 2004. Pengendalian Kualitas Statistik. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta
- [3] Assauri, Sofjan. 1998. Manajemen Operasi dan Produksi. Jakarta : LP FE UI.
- [4] Asy'ari, Rorie. "Anggaran Pertahanan 2011 Naik 10,72 Persen." Media Indonesia, 30 Desember 2010, diunduh dari <http://www.mediaindonesia.com/read/2010/12/30/191881/17/1/AnggaranPertahanan-2011-Naik-10,72-Persen>, pada tanggal 5 April 2011, pukul 14.00 WIB.
- [5] Bhakti, Ikrar Nusa. Reformasi Sektor Keamanan: Sebuah Pengantar. Jakarta: IDSPS&DCAF, 2009
- [6] Griffin, A. (1993). Metric for Measuring Product Development Cycle Time. *Journal Production Innovation Management*, 10, 112–125.
- [7] Griffin, A. (1997). The Effect of Project and Process Characteristics on Product Development Cycle Time. *Journal of Marketing Research*, 34(1), 24–35. <https://doi.org/10.1177/002224379703400103>
- [8] Gupta, A. K., & Souder, W. E. (1998). Key drivers of reduced cycle time. *Research Technology Management*, 41(4), 38–43.
- [9] Indonesia. Kepustakaan Populer Gramedia, Jakarta.
- [10] Indrawan, Raden Mas Jerry dan Widiyanto, Bayu. Kebijakan Offset dalam Membangun Kemandirian Pertahanan Negara, *Jurnal Pertahanan* 06, No. 2.
- [11] International Institute for Strategic Studies.(2011). *The Military Balance 2011*, Routledge, London.



-
- [12] Ittner, C. D., & Larcker, D. F. (1997). Product Development Cycle time and Organizational Performance. *Journal of Marketing Research*, 34(1), 13–23. <https://doi.org/10.1177/002224379703400102>
- [13] Jong, J. R. (1957). The Effects Of Increasing Skill On Cycle time And Its Consequences For Time Standards. *Ergonomics*, 1(1), 51–60. <https://doi.org/10.1080/00140135708964571>
- [14] Karim, Silmy. (2014). Membangun Kemandirian Industri Pertahanan
- [15] Mankiw, N. Gregory. (2010). *Macroeconomics 7th edition*. World Publisher, New York.
- [16] Muhamad Haripin, "Problematika Industri Pertahanan Indonesia," Website Pusat penelitian Politik LIPI, www.politik.lipi.go.id, 29 Juli 2011, diakses pada 12 Juni 2014.
- [17] Pasebani, Somayeh, Toroghinejad M.Reza,M. Hosseini, Jerzy Szpunarc, Textural Evolution Nano-grained 70/30 Brass Produced by Accumulative Roll Bonding, *Material Science and Engineering A*, vol.527, 2010, pp.2050-2056.
- [18] Rudiger, Dornbush, Stanley Fisher, Richard Startz. (1998). *Macroeconomics 7th edition* Sebastian, Elly. Peningkatan Peranan SDM Pertahanan Nasional guna Menghadapi Perang Generasi Keempat, *Jurnal Pertahanan* 05, No.1