

## DAMPAK DERAJAT KESEHATAN TERHADAP KETAHANAN NASIONAL MASYARAKAT DI KABUPATEN BANGKALAN SEBUAH PENDEKATAN MODEL SISTEM DINAMIK

Julius R.S Tulenan, Budisantoso Wirjodirdjo, I Made Jiwa Astika

Program Studi Analisa Sistem dan Riset Operasi,  
Direktorat Pascasarjana Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut  
Email : [juliustulenan@gmail.com](mailto:juliustulenan@gmail.com)

### ABSTRAK

Ketahanan nasional suatu wilayah merupakan pondasi bagi implementasi kebijakan pembangunan daerah dimana salah satu indikatornya adalah peningkatan sumber daya manusia yang berkualitas. Untuk mewujudkannya serta menunjang akselerasi pencapaiannya, diperlukan peningkatan derajat kesehatan masyarakat yang keberhasilannya diukur dengan Indeks Pembangunan Manusia (IPM). Dalam RPJMN 2015-2019 telah ditetapkan 122 kabupaten tertinggal yang salah satunya adalah Kabupaten Bangkalan.

Dengan melihat kondisi tersebut, maka penelitian ini akan menganalisa dampak derajat kesehatan terhadap ketahanan nasional masyarakat di Kabupaten Bangkalan. Langkah awal pada penelitian ini menggunakan metode *Decision Making Trial Evaluation and Laboratory (DEMATEL)* guna menentukan variabel kunci dari suatu model serta mendapatkan hubungan keterkaitan langsung dalam bentuk grup *dispatcher* dan grup *receiver*, dan untuk tahap akhir digunakan pendekatan sistem dinamik guna menganalisa dampak derajat kesehatan terhadap ketahanan nasional wilayah Kabupaten Bangkalan.

Berdasarkan hasil simulasi menggunakan *Software Stella  $\Theta$  (iSee System)* sampai dengan tahun 2021 didapatkan hasil indeks derajat kesehatan Kabupaten Bangkalan sebesar 0,67 dan nilai ketahanan nasional wilayah Bangkalan adalah 0,47. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa masih perlunya perhatian lebih dari pemerintah pusat untuk peningkatan derajat kesehatan guna tercapainya nilai ketahanan nasional wilayah yang ideal. Penelitian ini mengusulkan beberapa skenario perbaikan kebijakan yang dapat diterapkan agar peningkatan derajat kesehatan dapat mencapai nilai target yang ditetapkan.

Kata kunci : ketahanan nasional, kesehatan, DEMATEL, sistem dinamik.

### I. PENDAHULUAN

Konsepsi ketahanan nasional adalah konsepsi pengembangan kekuatan nasional melalui pengaturan dan penyelenggaraan kesejahteraan dan keamanan yang seimbang, serasi dan selaras dalam seluruh aspek kehidupan secara utuh dan terpadu berlandaskan UUD 1945 dan wawasan nusantara dengan kata lain konsepsi ketahanan nasional merupakan pedoman untuk meningkatkan keuletan dan ketangguhan bangsa yang mengandungi kemampuan mengembangkan kekuatan nasional dengan pendekatan kesejahteraan dan keamanan.

Setiap bangsa sudah pasti mempunyai cita-cita yang ingin diwujudkan dalam hidup dan kehidupan nyata. Cita-cita itu merupakan arahan dan atau tujuan yang sebenar-benarnya dan mempunyai fungsi sebagai penentu arah dari tujuan nasionalnya dengan diwujudkan nyatakan melalui pembangunan nasional. Namun demikian, pencapaian cita-cita dan tujuan melalui pembangunan nasional secara merata bukan sesuatu yang mudah untuk dilaksanakan.

Sesuai dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 131 tahun 2015 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2015-2019, dimana pengertian daerah tertinggal adalah daerah kabupaten yang wilayah serta masyarakatnya kurang berkembang dibandingkan dengan daerah lain dalam skala nasional dengan kriteria penetapan daerah tertinggal adalah perekonomian masyarakat, sumber daya manusia, sarana dan prasarana, kemampuan keuangan daerah, aksesibilitas dan karakteristik daerah. Salah satu daerah tertinggal berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 131 tahun 2015 adalah Kabupaten Bangkalan.

Berdasarkan hal tersebut, ini menunjukkan perlunya pengembangan dan peningkatan potensi sumber daya manusia dan sumber daya alam. Secara umum kualitas sumber daya manusia dapat dilihat dari Indeks Pembangunan Manusia (IPM), yaitu pengukuran pencapaian

pembangunan manusia dengan pendekatan tiga dimensi dasar seperti derajat kesehatan, indeks pendidikan dan indeks daya beli. Nilai IPM Kabupaten Bangkalan pada tahun 2015 sebesar 61,49. Jika merujuk pada klasifikasi tersebut, maka IPM Kabupaten Bangkalan termasuk dalam level “Menengah” seperti pada Tabel 1, yang tentunya menunjukkan masih kurangnya derajat kesehatan, indeks pendidikan dan indeks daya beli di Kabupaten Bangkalan.

**Tabel 1** Nilai IPM Kabupaten/Kota di Pulau Madura

Kabupaten/Kota	IPM				
	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Bangkalan</b>	<b>58,63</b>	<b>59,65</b>	<b>60,19</b>	<b>60,71</b>	<b>61,49</b>
Sampang	55,17	55,78	56,45	56,98	58,18
Pamekasan	61,21	61,21	62,27	62,66	63,10
Sumenep	60,08	60,08	60,84	61,43	62,38

Sumber : BPS Kabupaten Bangkalan (2016)

Pembangunan di bidang kesehatan tentunya mempunyai peran penting dalam peningkatan SDM sebab masalah kesehatan merupakan salah satu faktor penting dalam mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas. Pembangunan kesehatan dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya.

Pada akhirnya, peningkatan derajat kesehatan di Kabupaten Bangkalan diharapkan dapat berkontribusi dalam mensukseskan program pemerintah guna menaikkan indeks pembangunan manusia dalam mencapai nilai ideal menuju ketahanan wilayah yang baik di Kabupaten Bangkalan.

## II. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian adalah langkah-langkah yang terencana dan sistematis untuk menemukan solusi dari suatu masalah melalui proses pengumpulan dan pengolahan data untuk kemudian dianalisa dan diinterpretasikan. Penelitian ini dimulai dilaksanakan pada tanggal 19 September 2016 di pemerintah daerah Kabupaten Bangkalan pada instansi Dinas Kesehatan, Bakesbangpolmas, dan BPS Kabupaten Bangkalan.

### 1. Decision Making Trial Evaluation and Laboratory (DEMATEL)

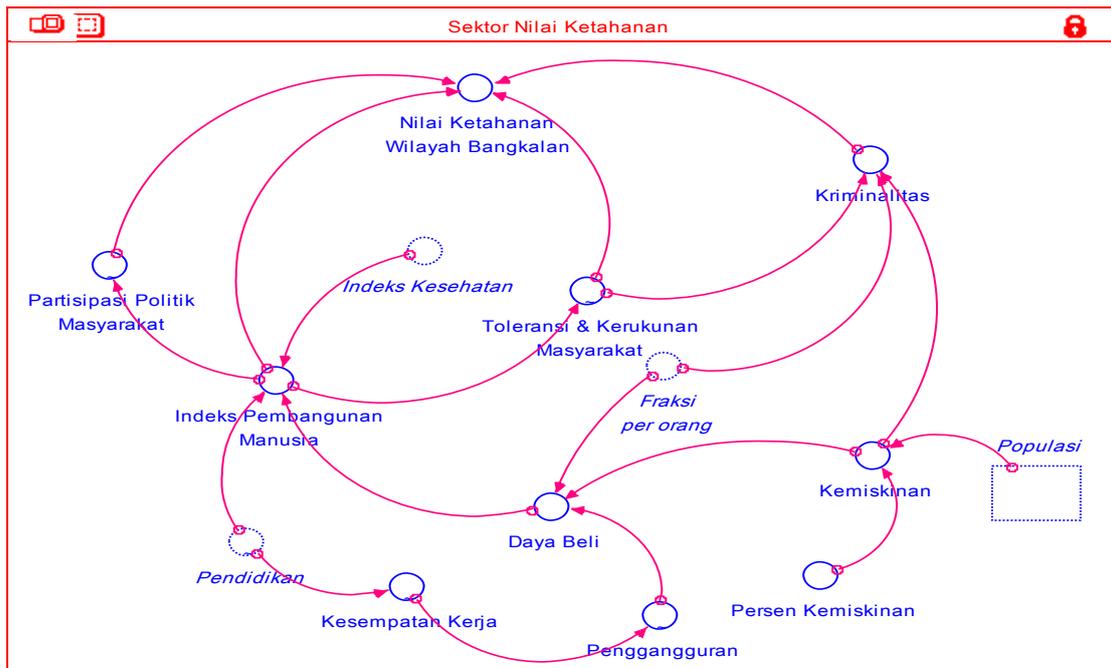
Metode DEMATEL adalah suatu metode yang dikembangkan oleh *Science and Human Affairs Program of the Battelle Memorial Institute of Geneva* antara tahun 1972 dan 1976, untuk mengevaluasi dan menyelesaikan problem-problem kompleks (Moghadam dkk, 2010). Tujuan dari metode DEMATEL adalah untuk menentukan variabel kunci dari suatu model serta mendapatkan hubungan keterkaitan langsung dalam bentuk grup *dispatcher* dan grup *receiver* (Tabel 2).

**Tabel 2** Grup *Dispatcher* dan Grup *Receiver*

<b>Grup <i>Dispatcher</i></b>	<b>Grup <i>Receiver</i></b>
Populasi	Kesehatan
Morbiditas	Mortalitas
Perilaku Hidup Bersih dan Sehat	Sehat
Dana Kesehatan	Kriminalitas
Fasilitas Kesehatan	Daya Beli
Pendidikan	Kesempatan Kerja
Pengangguran	Indeks Pembangunan Manusia
Kemiskinan	Toleransi dan Kerukunan Masyarakat
	Partisipasi Politik Masyarakat







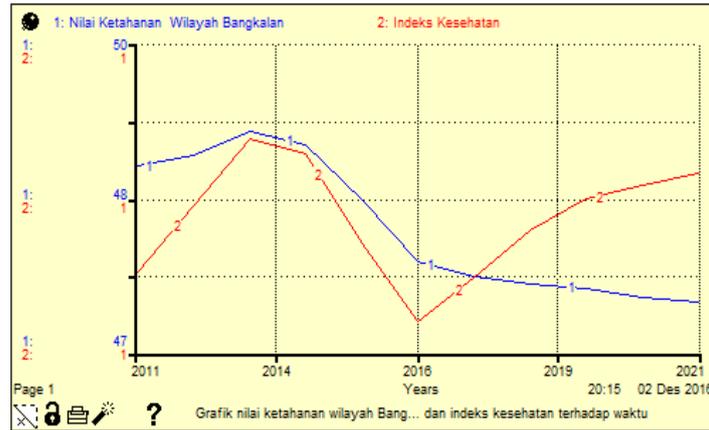
**Gambar 4** Stock Flow Diagram Sektor Nilai Ketahanan

#### 6. Simulasi Model

Model simulasi ini dijalankan dalam rentang waktu 10 tahun mulai dari tahun 2011 - 2021. Pemilihan periode pada tahapan ini dimaksudkan untuk keperluan validasi dari data-data yang masih aktual yang dimasukkan kedalam model prediksi sehingga hasil dari simulasi nanti diharapkan dapat mendekati gambaran kondisi nyata untuk kemudian dianalisa variabel-variabel dalam sistem apakah berperilaku sama dengan keadaan sebenarnya. *Running* model simulasi dan menganalisa hasilnya dengan menggunakan *Software Stella 0 (iSee System)* yang secara garis besar model sistem dinamik ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai kesehatan mempengaruhi ketahanan wilayah dengan studi kasus Kabupaten Bangkalan Madura Jawa Timur. Dari hasil simulasi didapatkan kondisi eksisting sesuai grafik Gambar 5.

**Tabel 3** Hasil Simulasi Model Variabel Nilai Kesehatan dan Nilai Ketahanan Wilayah Kab. Bangkalan

Tahun	Nilai Kesehatan	Nilai Ketahanan Wilayah Bangkalan
2011	0,60	0,48
2012	0,64	0,48
2013	0,69	0,49
2014	0,68	0,49
2015	0,68	0,48
2016	0,62	0,47
2017	0,57	0,47
2018	0,60	0,47
2019	0,63	0,47
2020	0,65	0,47
2021	0,67	0,47



**Gambar 5** Grafik nilai ketahanan wilayah Bangkalan dan indeks kesehatan

## 7. Verifikasi dan Validasi

Verifikasi dan validasi model untuk menguji apakah model tersebut dapat *running* atau terdapat *error* dan untuk membandingkan struktur model beserta perilakunya dengan struktur dan perilaku sistem pada keadaan sebenarnya sehingga dikatakan model mampu berfungsi sesuai logika.

### 7.1 Verifikasi Model

Verifikasi dilakukan dengan memeriksa formulasi (*equations*) serta memeriksa unit (satuan) variabel dari model serta memeriksa hubungan / keterkaitan (*link*) antar semua variabel dari model. Jika tidak terdapat *error* pada model, maka model sudah terverifikasi. (Muhammadi, 2001).

### 7.2 Validasi Model

Validasi model dilakukan untuk meyakinkan bahwa model telah secara menyeluruh memenuhi tujuan pembuatan model dan dapat merepresentasikan sistem nyata. Proses validasi dalam model ini dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode *white box* dan *black box*. Metode *white box* dilakukan dengan memasukan semua variabel serta keterkaitan antar variabel di dalam model yang didapatkan dari orang yang ahli (*expert*) dalam kasus ini. Sedangkan validasi dengan metode *black box* dilakukan dengan membandingkan rata-rata nilai data aktual dengan rata-rata nilai data hasil simulasi.

#### 7.2.1 Uji Struktur Model

Tujuan uji struktur model adalah melihat apakah struktur model sudah sesuai dengan sistem nyata. Setiap faktor penting dalam sistem nyata harus tercermin dalam model. Metode ini merupakan metode kualitatif yang paling tepat untuk merepresentasikan *validity of model* (Schreckengost, 1985).

#### 7.2.2 Uji Parameter Model

Uji parameter model merupakan mekanisme validasi yang bertujuan untuk mengetahui konsistensi dari hubungan antar variabel yang ada di dalam model. Uji parameter model dilakukan dengan melihat dua variabel yang saling berhubungan, serta membandingkan hasil logika aktual dengan hasil simulasi.

#### 7.2.3 Uji Kecukupan Batasan

Batasan model harus sesuai dengan tujuan model yang dirancang. Tujuan pembuatan model adalah untuk melihat seberapa besar pengaruh kesehatan terhadap ketahanan nasional wilayah Kabupaten Bangkalan. Uji kecukupan batasan pada penelitian ini, telah dilakukan selama pembuatan model, yaitu saat identifikasi variabel dengan menggunakan metode DEMATEL.

### 7.2.4 Uji Kondisi Ekstrem

Uji kondisi ekstrem merupakan salah satu mekanisme validasi yang bertujuan untuk menguji kemampuan suatu fungsi model pada kondisi yang ekstrem. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan nilai ekstrem atas dan ekstrem bawah dari nilai normal yang dimasukkan pada variabel terukur dan terkendali (Wirjodirdjo, 2012).

### 7.2.5 Uji Perilaku Model/Replikasi

Uji Perilaku Model dilakukan untuk mengetahui apakah model sudah berperilaku sama dengan kondisi nyata atau model sudah merepresentasikan sistem yang dimodelkan (Barlas, 1996). Apabila validasi pada uji struktur model menggunakan metode *white box*, maka pada uji perilaku model/replikasi akan dilakukan dengan metode *black box*, yaitu dengan membandingkan rata-rata nilai pada data aktual dengan rata-rata nilai pada data hasil simulasi untuk menentukan rata-rata error yang terjadi dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$E = |(S-A)/A| \dots\dots\dots 1$$

dimana :

- A = Data aktual
- S = Data hasil simulasi
- E = Variansi error antara data aktual dan data simulasi (jika  $E < 0,1$  , maka model valid)

Uji perilaku model/replikasi juga dapat dilakukan melalui perbandingan tingkah laku model dengan sistem nyata (*quantitative behaviour pattern comparison*) yaitu dengan uji nilai tengah persentase kesalahan absolut (*Mean Absolute Percentage Error / MAPE*) yang merupakan salah satu ukuran relatif menyangkut kesalahan persentase. (Daalen dan Thissen, 2001) Uji ini dapat digunakan untuk mengetahui kesesuaian antara data hasil perkiraan dengan data aktual.

$$MAPE = \frac{1}{n} \times \Sigma \left[ \left| \frac{X_m - X_d}{X_d} \right| \right] \times 100\% \dots\dots\dots 2$$

dimana:

- $X_m$  = data hasil simulasi
- $X_d$  = data aktual
- $n$  = periode / banyaknya data

Kriteria ketepatan model dengan uji *MAPE* adalah:

- $MAPE < 5\%$  = Sangat valid
- $5\% < MAPE < 10\%$  = Valid
- $MAPE > 10\%$  = Tidak valid

## 8. Model Skenario Kebijakan

Penerapan skenario kebijakan dilakukan setelah model *existing* sudah dinyatakan lulus uji validasi. Skema pengambilan skenario kebijakan dari objek penelitian. Penerapan skenario dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh kebijakan yang paling tepat dalam rangka peningkatan derajat kesehatan di Kabupaten Bangkalan kaitannya dengan ketahanan nasional. Penerapan skenario dilakukan dengan mengubah kondisi, waktu dan atau pengembangan pada model sehingga akan dihasilkan output yang lebih baik dibandingkan kondisi *existing*. Dari hasil simulasi pengembangan model kemudian dibandingkan dengan *output existing* dan dilakukan identifikasi apakah menghasilkan perubahan yang cukup signifikan atau tidak. Dalam penelitian ini skenario kebijakan yang akan diimplementasikan.

Skenario yang diterapkan dalam penelitian ini adalah (1) analisis alokasi dana kesehatan dengan peningkatan prosentase dari 0,89 menjadi 0,977 (2) analisis fraksi persen dana fasilitas kesehatan dengan peningkatan prosentase dari 0,848283 menjadi 1,6 (3) analisis fraksi tenaga medis dengan peningkatan dari 35 orang menjadi 50 orang (4) analisis fraksi persentase perilaku hidup bersih dan sehat dengan peningkatan prosentase dari 0,5 menjadi 0,8 (5) analisis fraksi perawatan dengan peningkatan prosentase dari 0,21 menjadi 0,8.

Untuk selanjutnya dari masing-masing kondisi skenario yang sudah dijelaskan diatas dilakukan kombinasi yang mungkin terjadi antar kondisi sebelumnya, saat ini dan masa datang. Kombinasi tersebut disusun untuk memperoleh tiga macam skenario seperti yang diusulkan oleh Wei et al. (2012), yaitu :

- a. Skenario pesimistik (skenario penurunan),
- b. Skenario moderat (skenario eksisting),
- c. Skenario optimistik (skenario peningkatan).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

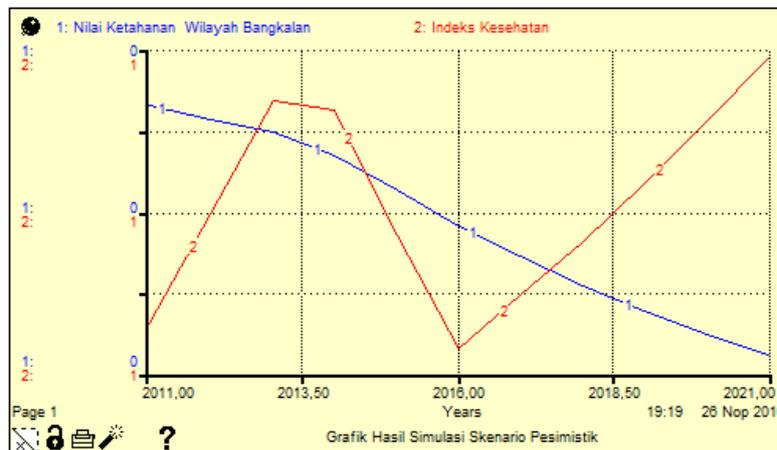
Tahapan ini terdiri dari analisa dan interpretasi seluruh hasil penelitian. Analisa awal telah dilakukan pada tahap sebelumnya yaitu menganalisa variabel-variabel output hasil dari simulasi model. Hasil yang didapat dari simulasi selanjutnya di analisis seberapa jauh perubahan suatu variabel terhadap sistem sesuai dengan skenario kebijakan yang dilakukan. Analisa keseluruhan akan dilakukan sesuai dengan tujuan dan manfaat penelitian ini. Variabel respon yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah derajat kesehatan dan nilai ketahanan wilayah Kabupaten Bangkalan.

Peringkat ketahanan wilayah dapat dilihat pada Tabel 4. Seperti yang ada dibawah ini.

**Tabel 4 Peringkat Ketahanan Wilayah**

Peringkat Ketahanan	Nilai
Rawan	0 - 0,50
Kurang Tangguh	0,51 - 0,60
Cukup Tangguh	0,61 - 0,75
Tangguh	0,76 - 0,85
Sangat Tangguh	0,86 - 1

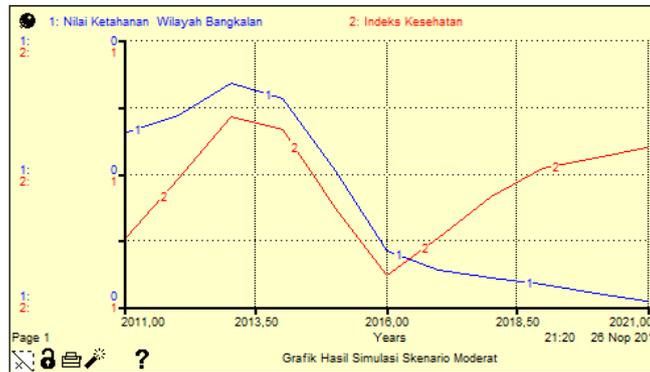
#### 1. Skenario Pesimistik



**Gambar 6** Grafik Hasil Simulasi Skenario Pesimistik

Pada Gambar 6. diatas, menunjukkan bahwa skenario pesimistik memberikan hasil atau dampak derajat kesehatan terhadap ketahanan wilayah Kabupaten Bangkalan masih belum sesuai yang diharapkan. Disini terlihat bahwa naik turunnya derajat kesehatan tidak terlalu berpengaruh terhadap nilai ketahanan wilayah Kabupaten Bangkalan. Kondisi seperti ini tentunya tidak ingin diharapkan karena ada selisih yang jauh dari fluktuasi nilai kesehatan terhadap nilai ketahanan wilayah. Berarti juga respon dari kedua variabel tidak signifikan dan bahkan lebih jauh jaraknya dari kondisi eksisting sistem dengan nilai derajat kesehatan 0,57 dan nilai ketahanan wilayah sebesar 0,44.

## 2. Skenario Moderat



**Gambar 7** Grafik Hasil Simulasi Skenario Moderat

Pada Gambar 7. diatas, menunjukkan bahwa skenario moderat memberikan hasil atau dampak derajat kesehatan terhadap nilai ketahanan wilayah Kabupaten Bangkalan yang memperlihatkan posisi kedua variabel pada suatu periode berbanding lurus kemudian bertemu lalu menjadi berbanding terbalik. Skenario moderat ini merupakan skenario yang menetapkan parameter skenario sesuai dengan kondisi eksisting. Dan hasil simulasi menunjukkan kondisi nyata yang ada saat ini pada sistem amatan yaitu pengaruh kesehatan terhadap nilai ketahanan wilayah di Kabupaten Bangkalan dengan nilai derajat kesehatan 0,67 dan nilai ketahanan wilayah sebesar 0,47.

## 3. Skenario Optimistisk



**Gambar 8** Grafik hasil simulasi skenario optimistisk

Pada Gambar 8. diatas, bisa dilihat bahwa skenario optimistisk memberikan kontribusi yang nyata pada pengaruh kesehatan terhadap ketahanan wilayah di Kabupaten Bangkalan. Dalam hal ini kontribusi yang diberikan adalah memperbaiki dari kedua skenario sebelumnya yaitu skenario pesimistik dan moderat. Pada skenario ini semua variabel dinaikkan untuk memberikan dampak positif terhadap nilai ketahanan wilayah Kabupaten Bangkalan.

Dapat dilihat bahwa kedua variabel ini nilainya berbanding lurus sesuai alur walaupun pada titik-titik tertentu keduanya saling berpotongan akan tetapi nilai selisih dari kedua variabel cukup dekat dan saling mengikuti. Dalam hal ini, variabel kesehatan mengalami fluktuasi dalam menaikkan nilai dan variabel ketahanan wilayah mengalami peningkatan nilai yang cukup bagus namun pada intinya dengan skenario optimistisk ini dapat menunjukkan kinerja model lebih berkelanjutan (*sustainable*) secara simultan. Dan berdasarkan skenario diatas maka skenario optimistisk dapat dipilih sebagai skenario perbaikan kebijakan yang cukup ideal untuk model pengaruh kesehatan terhadap ketahanan wilayah Kabupaten Bangkalan dengan menggunakan pendekatan sistem dinamik dengan nilai derajat kesehatan 0,94 dan nilai ketahanan wilayah sebesar 0,60.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 1. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil simulasi menggunakan *Software Stella @ (iSee System)* sampai dengan tahun 2021 pada kondisi eksisting didapatkan hasil indeks derajat kesehatan Kabupaten Bangkalan sebesar 0,67 dan nilai ketahanan nasional wilayah Bangkalan adalah 0,47. Dari hasil model simulasi stock and flow diagram, mulai tahun 2011-2021 dapat diketahui bahwa dampak yang ada adalah nilai ketahanan nasional wilayah Kabupaten Bangkalan masih pada level yang sama yaitu pada level rawan (0,00-0,50) sesuai Tabel 4. (Peringkat Ketahanan Wilayah). Hal tersebut di khawatirkan masyarakat setempat tidak mampu untuk menangkal dan mengeliminir pengaruh asing serta dapat melemahkan sumber daya manusianya secara fisik sebab pada era globalisasi saat ini sumber daya manusia merupakan aset penting dalam upaya peningkatan daya saing.

Berdasarkan hasil skenario model simulasi stock and flow diagram, diketahui bahwa kebijakan yang tepat untuk meningkatkan derajat kesehatan sekaligus menaikkan nilai ketahanan nasional masyarakat Bangkalan sebesar 100% antara lain : dengan menetapkan kebijakan pemerintah di sektor anggaran dengan mengalokasikan prosentase dana kesehatan sebesar 80% dari anggaran tahun sebelumnya; selanjutnya menetapkan kebijakan alokasi dana untuk fasilitas kesehatan sebesar 80% dari tahun anggaran sebelumnya; selanjutnya menetapkan kebijakan untuk menaikkan alokasi untuk rekrutmen tenaga medis sebanyak 40% dari penerimaan sebelumnya; selanjutnya meningkatkan target pemahaman masyarakat untuk melaksanakan perilaku hidup bersih dan sehat sebesar 45% setiap tahun dan mendorong terlaksananya kualitas yang baik dalam hal perawatan kepada masyarakat sesuai kelasnya sebesar 70% dari sebelumnya.

##### 2. Saran

Agar menjadi pertimbangan untuk Pemkab Bangkalan khususnya Dinas Kesehatan Kabupaten Bangkalan agar dalam pelaksanaan pembangunan di bidang kesehatan yang akan dilaksanakan saat ini diperlukan kerja nyata dan akselerasi keseimbangan yang baik sehingga pemenuhan derajat kesehatan menuju indeks pembangunan manusia yang ideal sehingga nantinya terjadi peningkatan nilai ketahanan nasional sebab sampai saat ini kebijakan yang ada masih menganggap pembangunan bidang kesehatan belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ketahanan nasional.

Pemodelan yang dikembangkan dalam penelitian ini berfokus pada dua sistem yang berbeda yaitu kesehatan dan ketahanan wilayah yang tentunya masih sangat terbatas, baik dari jumlah data yang didapat maupun variabel dinamis lainnya sehingga masih banyak pengembangan model lainnya yang dapat dilakukan untuk skenario kebijakan termasuk kombinasinya.

Penelitian ini menggunakan sistem dinamik akan tetapi penggunaan metode lain dapat dimungkinkan mengingat permasalahan tentang ketahanan nasional memiliki banyak gatra dan saling terkait satu dengan lainnya.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Agnes, S.R., et.al., 2009. System Dynamics Approach to Immunization Healthcare Issues in Developing Countries: A Case Study of Uganda. *Journal Health Informatics*, 15(2), pp. 95-107.
- Astri, V.A., et al., 2015. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Angka Harapan Hidup di Kabupaten Jember. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 15, pp. 1-6.
- Barlas, Y., 1996. Format Aspect of Model Validity and Validation in System Dynamics. *System Dynamic Review*, 12(3), pp. 183-210.
- BPS Kabupaten Bangkalan, 2015. *Bangkalan Dalam Angka 2015*, Bangkalan : Badan Pusat Statistik.
- Coyle, G., 2001. Qualitative and Quantitative Modelling in System Dynamics. *Journals of System Dynamics*, 16(3), pp. 225-244.
- Cooke D.L., 2007. Introducing System Dynamics Modeling to Health Care in Alberta. *A Paper International Conference of the System Dynamics Society*, 25, pp. 1-17
- Daalen, V. & Thissen, W.A.H., 2001. *Dynamics Systems Modelling Continuous Models*. Technische Universiteit Delft.

- Diskes Kabupaten Bangkalan, 2015. *Profil Kesehatan*, Kota Bangkalan : Dinas Kesehatan Kabupaten.
- Eriyatno, 1998. *Ilmu Sistem: Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen*, Bogor : IPB Press.
- Forrester, J.W., 1968. *Principle of System*, Massachusetts: Wright-Allen Press, Inc.
- Forrester, J.W., 1994. System dynamics, systems thinking, and soft Operation Riset. *System dynamics review*, 10(2-3), pp. 245-256.
- Hartrisari, 2007. *Sistem Dinamik : Konsep Sistem dan Pemodelan untuk Industri dan Lingkungan*, Bogor : IPB Bogor.
- Hernández-Delgado, E.A., 2015. The Emerging Threats of Climate Change on Tropical Coastal Ecosystem Services, Public Health, Local Economies and Livelihood Sustainability of Small Islands: Cumulative Impacts and Synergies. *Journals Marine Pollution Bulletin*, 15(1), pp. 1-24.
- Homer, J.B., 2006. System Dynamics Modeling for Public Health: Background and Opportunities. *American Journal of Public Health* 1, 96(3), pp. 452-458.
- Hori, S. & Shimizu, Y., 1999. Designing Methods of Human Interface for Supervisory Control Systems. *Control Engineering Practice*, 7(11), pp. 1413-1419.
- LAKIP, 2015. *Laporan Akuntabilitas Kinerja* , Bangkalan : Pemerintah Daerah Kabupaten Bangkalan
- Lemhanas, 1993. *Kewiraan Untuk Mahasiswa*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Lemhanas, 2013. *Profil Ketahanan Nasional Provinsi Yogyakarta*, Jakarta : Lemhannas RI.
- Lemhanas, 2008. *Profil dan Direktori Lemhannas RI Tahun 2008*, Jakarta : Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia.
- Muhammadi, B. Soesilo., dkk., 2001. *Analisis Sistem Dinamis*, Jakarta : UMJ Press.
- Muladi., 2007. *Konsep Comphrehensive Security dan Ketahanan Nasional*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Moghaddam, N.B., et.al., 2010. Strategic Environment Analysis Using DEMATEL Method Through Systematic Approach : Case Study of an Energy Research Institute in Iran. *Management Science And Engineering*, 4(4), pp. 95-105.
- Notoatmodjo, Soekidjo., 2003. *Pendidikan Dan Perilaku Kesehatan*, Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Nuhoglu, H., 2007. System Dynamics Approach in Science and Technology Education. *Turkish Science Education*, 4(2), pp. 91-108.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 131 Tahun 2015 Tentang *Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2015-2019*.
- Peraturan Menteri Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2015 Tentang *Rencana Strategis Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, Dan Transmigrasi Tahun 2015-2019*.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2012 Tentang *Sistem Kesehatan Nasional*
- Qiping, S., et.al., 2008. A System Dynamics Model for The Sustainable Land Use Planning and Development. *Habitat International*, 33(1), pp. 25-45.
- Rusmin, T., 2010. Masalah-Masalah Sosial Budaya Dalam Pembangunan Kesehatan di Indonesia. *Jurnal Masyarakat & Budaya*, 12(2), pp. 231-254.
- Sandro, G., et.al., 2008. Social Epidemiology and Complex System Dynamic Modelling as Applied to Health Behaviour and Drug use Research. *International Journal of Drug Policy*, 2(20), pp. 72-82.
- Schreckengost, R.C., 1985. *Dynamics Simulation Model : How Valid Are They?*, Washington DC: US Government Printing Office.
- Siregar, C.N., 2008. Analisis Potensi Daerah Pulau-Pulau Terpencil dalam Rangka Meningkatkan Ketahanan, Keamanan Nasional, dan Keutuhan Wilayah NKRI di Nunukan-Kalimantan Timur. *Jurnal Sositoteknologi*, 13(7), Pp. 345-368.
- Siregar, Z., 2013. *Makalah Ketahanan Nasional Indonesia*. Institut Pemikiran Tun Dr Mahathir Muhamad.
- Solihin, M.A., 2007. Pengelolaan Sumber daya alam Secara Terpadu untuk Memperkuat Perekonomian Lokal. *Integrated Natural Resources Management to Strengthen Local Economic*, 8(15), pp. 1-35.
- Sterman, J.D., 2000. *Business Dynamic : Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, New York: McGraw-Hill.

- Suharyo, Akhmad., 2015. Prespektif Ketahanan Nasional di Provinsi Lampung. *Jurnal Kebijakan & Pelayanan Publik*, 1(1), pp. 21-47.
- Taylor, R., 1977. The Local Health System: An Ethnography of Interest Groups and Decision Making. *Journal Sot. SCL & Mud* 2, pp. 583-592.
- Vafa-Arani H., et.al., 2014. A System Dynamics Modeling for Urban Air Pollution: A Case Study of Tehran Iran. *Transportation Research an International Journal*. 31(14) pp. 21-36.
- Wei, S., Yang, H., Song, J., et al., 2012. System Dynamics Simulation Model for Assessing Socio-economic Impact of Different Levels of Enviromental Flow Allocation in The Weihe River Basin, China. *European Journal of Operation Research*, 221, pp. 248-262
- Wenya, Y., et.al., 2015. Transformation of Potential Medical Demand in China: A System Dynamics Simulation Model. *Journal of Biomedical Informatics*, 15(32), pp. 1-16.
- Wirjodirdjo, B., 2012. *Pengantar Metodologi Sistem Dinamik*, Surabaya : ITS Press.