



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202005042, 5 Februari 2020

Pencipta

Nama : **Sjaifuddin**
Alamat : Permata Banjar Asri Blok C2/39 RT 008/RW009, Serang, BANTEN, 42123
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Sjaifuddin**
Alamat : Permata Banjar Asri Blok C2/39 RT 008/RW009, Serang, BANTEN, 42123
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Laporan Penelitian**
Judul Ciptaan : **Model Dinamik Pengembangan Industri Kecil Gerabah Bumijaya Berwawasan Lingkungan**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 5 Februari 2020, di Serang

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000178381

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL



Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

**LAPORAN AKHIR
PENELITIAN HIBAH PASCASARJANA**



**MODEL DINAMIK
PENGEMBANGAN INDUSTRI KECIL GERABAH BUMIJAYA
BERWAWASAN LINGKUNGAN**

(CATATAN HARIAN PELAKSANAAN PENELITIAN)

**Dr. SJAIFUDDIN NIDN. 0001036805
Dr. MUHAMAD TAQI NIDN. 0024127401**

**UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
OKTOBER 2019**

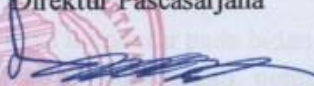
PENELITIAN HIBAH PASCASARJANA

Judul penelitian : Model Dinamik Pengembangan Industri Kecil Gerabah Bumijaya Berwawasan Lingkungan
Bidang Ilmu : Ilmu Lingkungan
Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : Dr. Sjaifuddin
b. NIDN : 10001036805
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Pendidikan IPA
e. Nomor HP/Surel : 081285054961/ sjaifuddin@untirta.ac.id

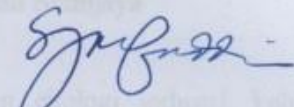
Anggota Peneliti
a. Nama Lengkap : Dr. Muhamad Taqi
b. NIDN : 0024127401
c. Program Studi : Akuntansi
Lama penelitian : 1 tahun
Biaya penelitian : Rp. 28.000.000,-
Sumber pembiayaan : Internal Pascasarjana Untirta

Serang, 30 Oktober 2019


Mengetahui
Direktur Pascasarjana


Dr. H. Suherman, Drs., M.Pd.
NIP. 195902141985031003

Ketua Peneliti


Dr. Sjaifuddin
NIDN. 10001036805

Menyetujui
Ketua LPPM Untirta


Dr. H. Benny Irawan, SH., MH, M.Si
NIP. 196010254989091001

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Model Dinamik Pengembangan Industri Kecil Gerabah Bumijaya Berwawasan Lingkungan

2. Tim Peneliti

No.	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Dr. Sjaifuddin	Ketua	Kebijakan dan manajemen lingkungan	Untirta	4
2.	Dr. Muhamad Taqi	Anggota	Ekonomi Sumberdaya	Untirta	3

3. Objek Penelitian: Industri Kecil Gerabah Bumijaya

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : Bulan April Tahun 2019

Berakhir : Bulan November Tahun 2019

5. Usulan Biaya

• Tahun ke-1 : Rp.28.000.000,-

6. Lokasi Penelitian : Desa Bumijaya, Kecamatan Ciruas, Kabupaten Serang

7. Instansi lain yang terlibat : Industri Kecil Gerabah Bumijaya sebagai mitra

8. Temuan yang ditargetkan :

Model/rekayasa sosial pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya

9. Kontribusi mendasar pada bidang ilmu:

memberikan sumbangan pemikiran pada pengembangan ekologi industri, kebijakan publik, dan *system dynamics*.

10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran: Business: Theory & Practice tahun 2020

11. Rencana luaran model/rekayasa sosial yang ditargetkan:

Model/rekayasa sosial pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya Tahun 2019.

DAFTAR ISI

	Halaman Pengesahan	2
	Identitas dan Uraian Umum	3
	Daftar Isi	4
	Ringkasan.....	5
BAB 1.	PENDAHULUAN	
	1. Latar Belakang.....	6
	2. Perumusan Masalah.....	7
	3. Tujuan Penelitian.....	7
	4. Manfaat Khusus.....	7
	5. Urgensi/Keutamaan Penelitian.....	8
	6. Luaran yang Ditargetkan.....	8
BAB 2.	TINJAUAN PUSTAKA	
	1. Tinjauan tentang UMKM.....	9
	2. Kebijakan Publik di Bidang Pengelolaan Lingkungan.....	11
	3. <i>System Dynamics</i>	11
	4. Peta Jalan Penelitian.....	12
BAB 3.	METODE PENELITIAN	
	1. Pendekatan Sistem.....	13
	2. Teknik Pengumpulan dan Jenis Data.....	13
	3. Teknik Analisis Data.....	13
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	1. Diagram Simpal Kausal.....	15
	2. Diagram Alir.....	16
	3. Simulasi Model.....	20
	4. Validasi Model.....	28
BAB 5.	KESIMPULAN	30
	DAFTAR PUSTAKA	31
	LAMPIRAN	
	Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota	

**MODEL DINAMIK
PENGEMBANGAN INDUSTRI KECIL GERABAH BUMIJAYA
BERWAWASAN LINGKUNGAN**

Oleh: **Sjaifuddin, Muhamad Taqi**

Ringkasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model dinamik pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya berwawasan lingkungan. Model dirancang menggunakan system dynamics approach dengan software Powersim Studio 7 Express. Model disimulasikan menggunakan 3 skenario: business as usual (konvensional), conservatism, dan new urbanism. Hasil simulasi menunjukkan bahwa new urbanism merupakan scenario terbaik bagi pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya berwawasan lingkungan. Dibandingkan dengan scenario lainnya, new urbanism memberikan dampak yang signifikan pada pengendalian pertumbuhan industrial structure, pengendalian penyusutan land available for industries, pengendalian pertumbuhan kebutuhan raw input, penurunan kuantitas limbah, pengendalian the need for water, peningkatan employment, dan peningkatan contribution to regional income.

Kata-kata kunci : usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), Gerabah Bumijaya, *system dynamics*.

BAB 1. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Industrialisasi merupakan salah satu strategi pembangunan yang dilakukan di seluruh dunia. Pengalaman di banyak negara menunjukkan bahwa pembangunan yang sepenuhnya mengandalkan industri berskala besar seringkali gagal menyelesaikan banyak permasalahan. Persoalan seperti kesenjangan pembangunan antar wilayah, penyediaan lapangan kerja, dan pemerataan hasil-hasil industrialisasi secara berkeadilan seringkali menjadi persoalan yang sulit diselesaikan. Pembangunan industri selalu terkonsentrasi di kota-kota besar sedangkan hasilnya hampir tidak pernah merembes ke wilayah lain.

Usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) merupakan representasi dari sebuah tahapan pembangunan ekonomi yang bergeser fase tradisional menuju ke fase modern. Berbeda dengan industri berskala besar yang memanfaatkan teknologi modern dan canggih, UMKM memanfaatkan keterampilan dan mesin-mesin sederhana. UMKM memiliki keunggulan tersendiri karena mampu menyerap banyak tenaga kerja dengan investasi yang rendah; juga mampu mengurangi kesenjangan antar wilayah melalui penyebaran industri ke wilayah semi urban, perdesaan, dan wilayah terbelakang lainnya (Rao dan Kumar, 2012). UMKM memiliki urgensi untuk meningkatkan pertumbuhan, produktivitas, dan daya saing ekonomi. UMKM merupakan sumber utama penciptaan lapangan kerja, pengurangan kemiskinan, dan menjadi mesin bagi pengembangan *private sector* (Garba *et al.*, 2013).

Industri kecil Gerabah Bumijaya merupakan salah satu contoh UMKM yang hingga kini masih eksis bahkan terus berkembang. UMKM ini berasal dari kampung gerabah di Desa Bumijaya, Kecamatan Ciruas, Kabupaten Serang. Desa Bumijaya berlokasi kurang lebih 15 kilometer ke arah timur dari Kota Serang. Produk gerabah Bumijaya cukup beragam, mulai dari alat-alat keperluan rumah tangga seperti tungku, gentong, pot bunga, kendil, tempat beras, pendalingan, kukusan, alat pemanggang dan hiasan rumah tangga yang bernilai tinggi. Gerabah Bumijaya tidak hanya

didistribusikan ke pasar lokal, tetapi juga diekspor ke luar negeri. Kualitas Gerabah Bumijaya tetap terjaga dengan baik melalui keterampilan para pengrajin yang diturunkan secara turun temurun dari nenek moyang di masa lalu. Gerabah Bumijaya memiliki keunikan tersendiri dengan tetap mempertahankan nuansa klasik meskipun produk-produk yang dihasilkan juga tetap disesuaikan dengan kebutuhan. Pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya merupakan sebuah tantangan sekaligus harapan di masa depan. *Outcome* yang diharapkan tentu bukan sekedar peningkatan pendapatan masyarakat tetapi juga pemeliharaan kualitas lingkungan dalam jangka panjang. Sebagai sumber utama penciptaan lapangan kerja dan menjadi mesin bagi pengembangan *private sector* pada akhirnya pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya diharapkan bisa menjadi alternatif model pengentasan kemiskinan.

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dirumuskan permasalahan sebagai berikut: bagaimana merancang model dinamika interaksi antar faktor dalam pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya untuk meningkatkan pendapatan masyarakat dan menjaga keseimbangan lingkungan?

3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang model dinamika interaksi antar faktor dalam pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya untuk meningkatkan pendapatan masyarakat dan menjaga keseimbangan lingkungan.

4. Manfaat Khusus

Penelitian ini memberikan kontribusi pada 3 bidang keilmuan yang terkait satu sama lain yakni bidang ekologi industri, kebijakan publik, dan *system dynamics*.

5. Urgensi/Keutamaan Penelitian

Model pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya dalam penelitian ini bersifat integratif dengan memadukan 3 dimensi pengelolaan, yakni *intersectoral integration*, *interdisciplinary approaches*, dan *ecological linkages*.

6. Luaran yang Ditargetkan

Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini adalah publikasi pada jurnal ilmiah internasional.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tinjauan tentang UMKM

Menurut UU No. 20 Tahun 2008 usaha mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 50 juta dan hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 300 juta. Usaha kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan anak perusahaan yang memiliki kekayaan bersih Rp 50 juta-Rp 500 juta dan memiliki hasil penjualan tahunan Rp 300 juta-Rp 2.5 miliar. Usaha menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan anak perusahaan yang memiliki kekayaan bersih Rp 500 juta-Rp 10 miliar dan memiliki hasil penjualan tahunan Rp 2.5 miliar-Rp 50 miliar.

UMKM memiliki peran penting bagi kehidupan sosial ekonomi masyarakat terutama bagi pengembangan inovasi, penciptaan lapangan kerja, pemeliharaan keseimbangan ekologi, pengembangan produk-produk lokal, desentralisasi, mobilisasi kapital, dan kemampuan yang memadai dalam mengatasi krisis ekonomi (Samitowska, 2011). UMKM memberikan nilai tambah cukup penting bagi masyarakat, mengurangi angka pengangguran, membantu mereduksi tingkat kemiskinan, dan membantu mewujudkan cita-cita pembangunan berkelanjutan (Flowers *et al.*, 2013). Di Afrika Selatan, UMKM dan perusahaan-perusahaan kecil di bidang pertanian telah menjadi faktor penting bagi upaya ketahanan pangan, penciptaan lapangan kerja, dan pembangunan bidang pertanian. (Mmbengwa *et al.*, 2012). Di Brasil UMKM mewakili sekitar 98.4% dari keseluruhan perusahaan swasta yang ada di negeri itu. UMKM ini dinilai memiliki daya yang cukup besar sehingga perlu menerapkan praktik-praktik manajemen yang lebih baik untuk semakin meningkatkan daya saing yang dimiliki (da Silva Nunes *et al.*, 2011). Hasil studi empirik menunjukkan bahwa pada umumnya masih terdapat kurangnya komitmen dari para pemilik UMKM untuk mengurangi dampak lingkungan yang

negatif dari usaha yang dijalankan. Hal ini disebabkan karena para pemilik UMKM tersebut menilai bahwa jika dibandingkan dengan industri berskala besar, UMKM menimbulkan dampak lingkungan yang minimal (Nejati & Amran, 2014).

Menurut Samitowska (2011) ada 9 tahap perkembangan UMKM sebagai berikut:

Tahap 1. Berdirinya UMKM.

Pengembangan sejumlah visi usaha di masa depan.

Tahap 2. Pembentukan basis pengembangan UMKM.

Aktivitas perusahaan sudah menjadi agenda formal dan *profile* perusahaan telah diadopsi.

Tahap 3. Periode pertama perkembangan spontan.

Kerangka kerja organisasi telah disepakati bersama.

Tahap 4. Periode penyesuaian

Perusahaan mulai menyesuaikan diri menghadapi tantangan pasar dan pembenahan internal.

Tahap 5. Periode kedua perkembangan spontan.

Perekrutan pekerja baru dimulai dan *cashflow* meningkat.

Tahap 6. Krisis pengelolaan.

Manajemen telah menjadi sangat kompleks dan diperlukan kekuatan baru untuk me-reorganisasi perusahaan.

Tahap 7. Perjuangan menuju era baru

Pemanfaatan sistem baru untuk menunjang kinerja perusahaan agar lebih efektif.

Tahap 8. Stagnasi positif.

Introduksi tatanan baru ke dalam perusahaan.

Tahap 9. Perubahan.

Saatnya memikirkan langkah-langkah dan keputusan terbaik bagi perusahaan ke depan.

2. Kebijakan Publik di Bidang Pengelolaan Lingkungan

Permasalahan kebijakan publik di bidang pengelolaan lingkungan seringkali muncul pada saat terjadi kesenjangan antara kualitas lingkungan pada *level* aktual dengan yang dipersyaratkan. Dalam mengatasi persoalan ini, diperlukan kebijakan publik untuk mengendalikan perilaku produksi dan konsumsi masyarakat sehingga kesenjangan di antara kedua *level* tersebut dapat dikurangi. Kelemahan institusional dalam implementasi kebijakan dan kesalahan dalam perencanaan berpotensi menimbulkan dampak berupa konflik sosial yang mahal (Masalu, 2000; French, 2004). Berkaitan dengan hal tersebut, Fraser *et al.* (2006) menyarankan diimplementasikannya *multi-stakeholder processes* agar tujuan pengelolaan lingkungan dapat dicapai dengan baik. Menurut Field dan Field (2002), sejumlah kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi kebijakan publik di bidang pengelolaan lingkungan di antaranya adalah *efficiency*, *cost-effectiveness*, *incentives for long-run innovations*, dan *agreement with moral precepts*.

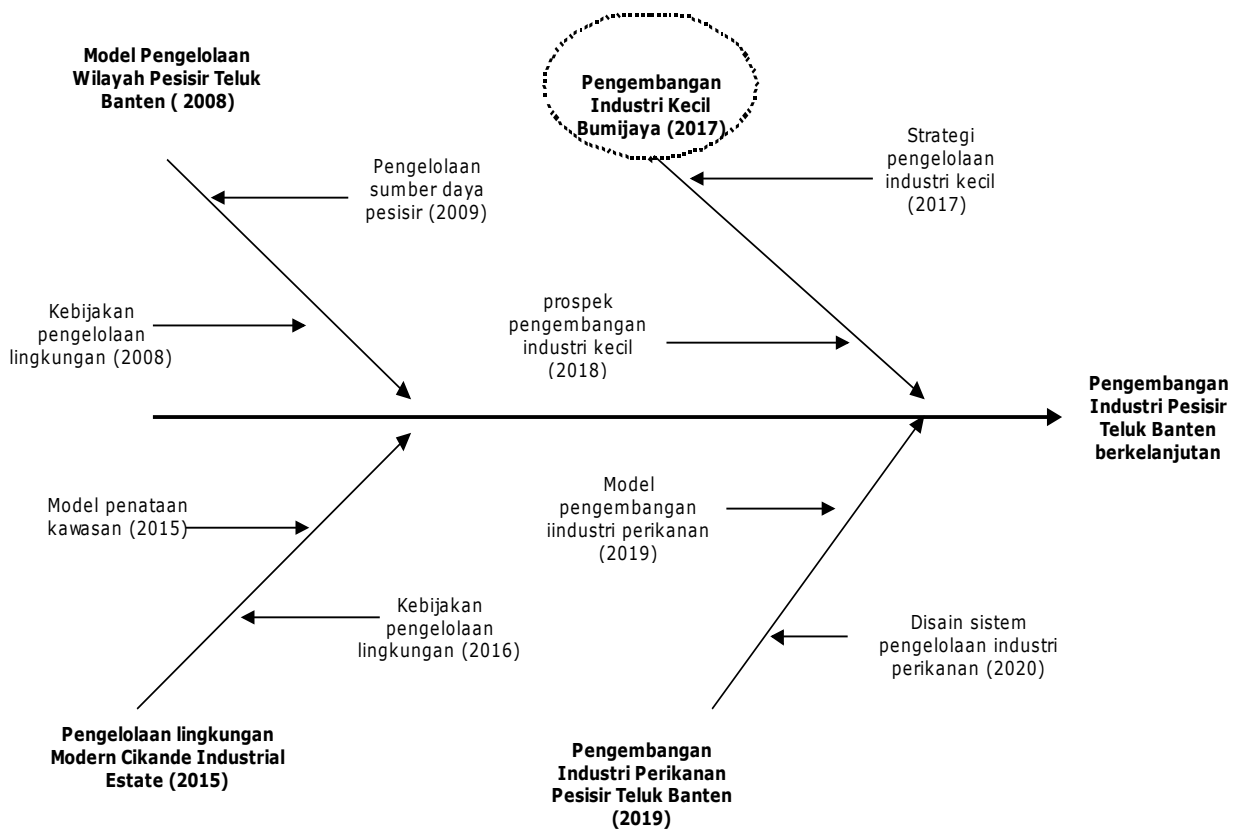
3. System Dynamics

Studi tentang *system dynamics* direpresentasikan melalui *causal loop* dan *flow diagram*. Dalam pengembangan model, *causal loop diagram* dijadikan sebagai *preliminary sketches* dari hipotesis kausal yang dibangun. Selain itu juga dapat dianggap sebagai simplifikasi model (Goodman, 1980). *Causal loop* dan *flow diagram* sangat penting untuk memahami struktur sistem sebelum mengembangkannya ke dalam persamaan sistem. *Flow diagram* tersusun dari elemen *rate*, *level* dan *auxiliary* (Kirkwood, 1998) yang diorganisasikan dalam sebuah *network*. *Causal loop diagram* dibedakan menjadi dua macam, yaitu *reinforcing feedback loop* dan *balancing feedback loop* (Bellinger, 2004). *Reinforcing feedback loop* cenderung untuk memperkuat gangguan dan menghasilkan pertumbuhan atau peluruhan eksponensial. *Balancing feedback loop* cenderung meniadakan gangguan dan membawa sistem pada keadaan kesetimbangan. Kombinasi dari kedua jenis

causal loop tersebut sering terjadi dan memungkinkan pengguna *system dynamics* merumuskan sejumlah generalisasi atau teorema yang berguna sehubungan dengan struktur sistem pada kecenderungan perilaku dinamik.

4. Peta Jalan Penelitian

Berdasarkan pengalaman peneliti yang telah melakukan beberapa penelitian terdahulu dan dilanjutkan dengan penelitian terkini serta dengan mempertimbangkan rencana penelitian yang akan dilakukan di masa mendatang, pada Gambar 1 berikut ini disajikan peta jalan penelitian



Gambar 1. Peta Jalan Penelitian Pengembangan Industri Pesisir Berkelanjutan

BAB 3. METODE PENELITIAN

1. Pendekatan Sistem

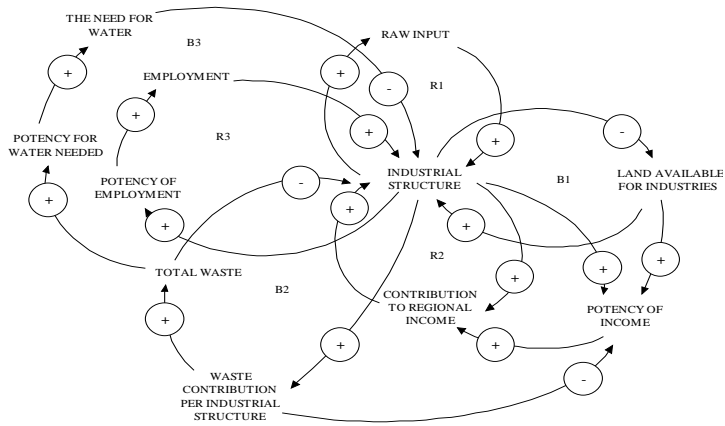
Pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya merupakan *multi-stakeholder processes*. Kompleksitas persoalan di dalam pengembangan industri kecil ini menuntut penggunaan pendekatan holistik untuk memecahkan masalah secara komprehensif. Sebagai konsekuensi, penggunaan pendekatan sistem dalam penelitian ini merupakan sebuah keniscayaan.

2. Teknik Pengumpulan dan Jenis Data

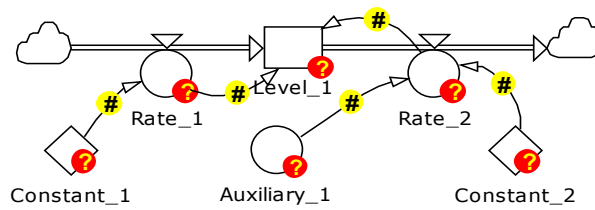
Jenis data yang diperlukan pada penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh dengan cara observasi ke lokasi penelitian serta pengisian kuesioner dan wawancara langsung dengan pakar. Data sekunder diperoleh dengan cara menelusuri berbagai sumber seperti hasil penelitian dan dokumen ilmiah dari instansi terkait.

3. Teknik Analisis Data

Pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya dirancang menggunakan *system dynamics*. Model dinamik dirancang menggunakan *software powersim studio 2005 enterprise* berdasarkan *causal loop diagram* yang telah ditetapkan pada Gambar 2. Berdasarkan *causal loop diagram* tersebut kemudian dilanjutkan pada pembuatan *flow diagram* seperti pada Gambar 3.



Gambar 2. Diagram Simpal Kausal pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya



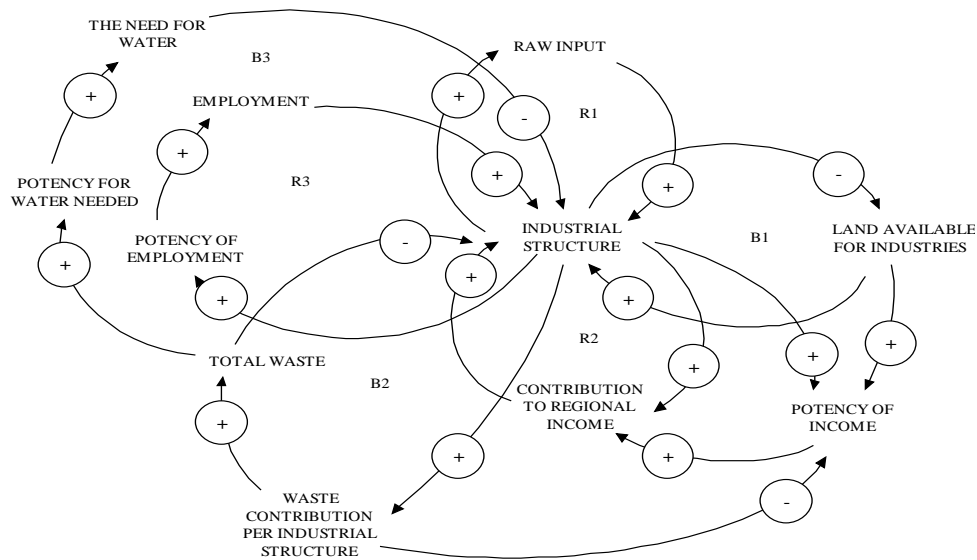
Gambar 3. Flow Diagram pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Diagram Simpal Kausal

Secara lengkap diagram simpal kausal pengembangan industri kecil Gerabah bumijaya berwawasan lingkungan disajikan pada Gambar 4. Terdapat 3R dan 3B di dalam CLD ini. R1 menunjukkan hubungan saling menguatkan antara industrial structure dengan raw input. Semakin banyak industrial structure dibangun maka akan semakin banyak pula dibutuhkan raw input. Sebaliknya semakin banyak raw input diproduksi maka akan semakin banyak pula diperlukan industrial structure. R2 menunjukkan hubungan saling menguatkan antara industrial structure dengan regional income. Semakin banyak industrial structure dibangun maka akan semakin tinggi regional income. Sebaliknya semakin tinggi regional income maka akan semakin banyak industrial structure dibangun. R3 menunjukkan hubungan saling menguatkan antara industrial structure dengan employment. Semakin banyak industrial structure dibangun maka akan semakin tinggi potency of employment sedemikian rupa sehingga employment juga akan meningkat. Sebaliknya employment yang semakin meningkat juga akan mendorong berkembangnya industrial structure. B1 menunjukkan hubungan neutralize each other antara land available for industries dengan industrial structure. Semakin luas land available for industries maka akan semakin banyak industrial structure dibangun. Sebaliknya karena keterbatasan sumberdaya lahan, semakin banyak industrial structure yang dibangun maka land available for industries akan semakin berkurang. B2 menunjukkan hubungan neutralize each other antara industrial structure dengan total waste. Semakin banyak industrial structure dibangun maka akan semakin tinggi pula waste contribution per industrial structure sedemikian rupa sehingga total waste juga akan meningkat. Sebaliknya total waste yang meningkat akan mendorong penurunan pembangunan industrial structure yang baru. B3 menunjukkan hubungan neutralize each other antara industrial structure dengan the need for water. Semakin meningkatnya total waste akibat dari pembangunan industrial structure akan menyebabkan the need for

water akan semakin besar. Sebaliknya karena ketersediaannya yang terbatas maka the need for water yang semakin besar akan mendorong penurunan pembangunan industrial structure yang baru.



Gambar 4. Diagram simpal kausal pengembangan industri kecil Gerabah bumijaya berwawasan lingkungan

2. Diagram Alir

Berdasarkan Diagram Simpal Kausal pada Gambar 4 kemudian dibangun diagram alir yang disebut dengan Model Pengembangan Industri Kecil Gerabah Bumijaya Berwawasan Lingkungan (MPGGBL) seperti disajikan pada Gambar 5. Terdapat 3 sub-model di dalam MPGGBL yaitu sub-model biofisik (direpresentasikan dengan warna biru), sub-model sosial (direpresentasikan dengan warna hitam), dan sub-model ekonomi (direpresentasikan dengan warna merah). Sub-model biofisik merupakan main model yang memiliki 5 stocks yaitu 'industrial structure', 'land available for industries', 'raw input', 'total waste', and 'the need for water'. Sub-model sosial merupakan co-model yang memiliki 1 stock yaitu 'employment'. Sub-model

ekonomi juga merupakan co-model yang memiliki 1 stock yaitu 'contribution to regional income'.

'Industrial structure' merupakan stock dengan initial value of 1,578<<unit>>. Stock ini mengalami peningkatan melalui flow 'increasing number of industrial structure' dengan powersim equation 'industrial structure'*'real need of industrial structure'*'constant of increasing number'. 'Real need of industrial structure' merupakan graph function dengan powersim equation GRAPHCURVE('potency of industrial structure',0,0,0.2,{1.76,1.74,1.81,1.82,1.77,1.65,1.08, 1.02,0.44,0.29// Min: 0;Max:2.5//}). 'Constant of increasing number' merupakan constant dengan value 3.7<<%/yr>>. 'Potency of industrial structure' merupakan auxiliary dengan powersim equation 'constant of industrial structure'*'industrial structure'. 'Constant of industrial structure' merupakan constant dengan value 0.96<<%/unit>>.

'Land available for industries' merupakan stock dengan initial value of 3.175<<ha>>. Stock ini mengalami penurunan melalui flow 'decreasing land' dengan powersim equation 'actual land for industry'*'factor of industrial land'*'land available for industries'. 'Actual land for industry' merupakan merupakan graph function dengan powersim equation GRAPHCURVE('potency of industrial land', 0,1,{0.83,0.52,0.374,0.3,0.17,0.11,0.1,0.03,0.03,0.03//Min:0;Max:1//}). 'Factor of industrial land' merupakan constant dengan value 148.8<<%/yr>>. 'Potency of industrial land' merupakan auxiliary dengan powersim equation 'constant of industrial land potency'*'industrial structure'. 'Constant of industrial land potency' merupakan constant dengan value 0.0023<<1/unit>>.

'Raw input' merupakan stock dengan initial value of 15,000<<ton>>. Stock ini mengalami peningkatan melalui flow 'increasing raw input' dengan powersim equation 'actual conversion'*'constant of increasing raw input'*'raw input'. 'Actual conversion' merupakan graph function dengan powersim equation GRAPHCURVE('conversion from waste to input',0,1,{1.1, 1.316,1.35,1.445, 1.53,1.61,1.68,1.735,1.755,1.8//Min:1;Max:2//}). 'Conversion from waste to input'

merupakan auxiliary dengan powersim equation 'factor of conversion'*'total waste'*'industrial structure'*'constant of industrial structure per unit waste'. 'Factor of conversion' merupakan constant dengan value $0.01 \ll 1/\text{unit} \gg$. 'Constant of industrial structure per unit waste' merupakan constant dengan value $0.01 \ll 1/\text{unit} \gg$. 'Constant of increasing raw input' merupakan constant dengan value $0.45 \ll \%/\text{yr} \gg$.

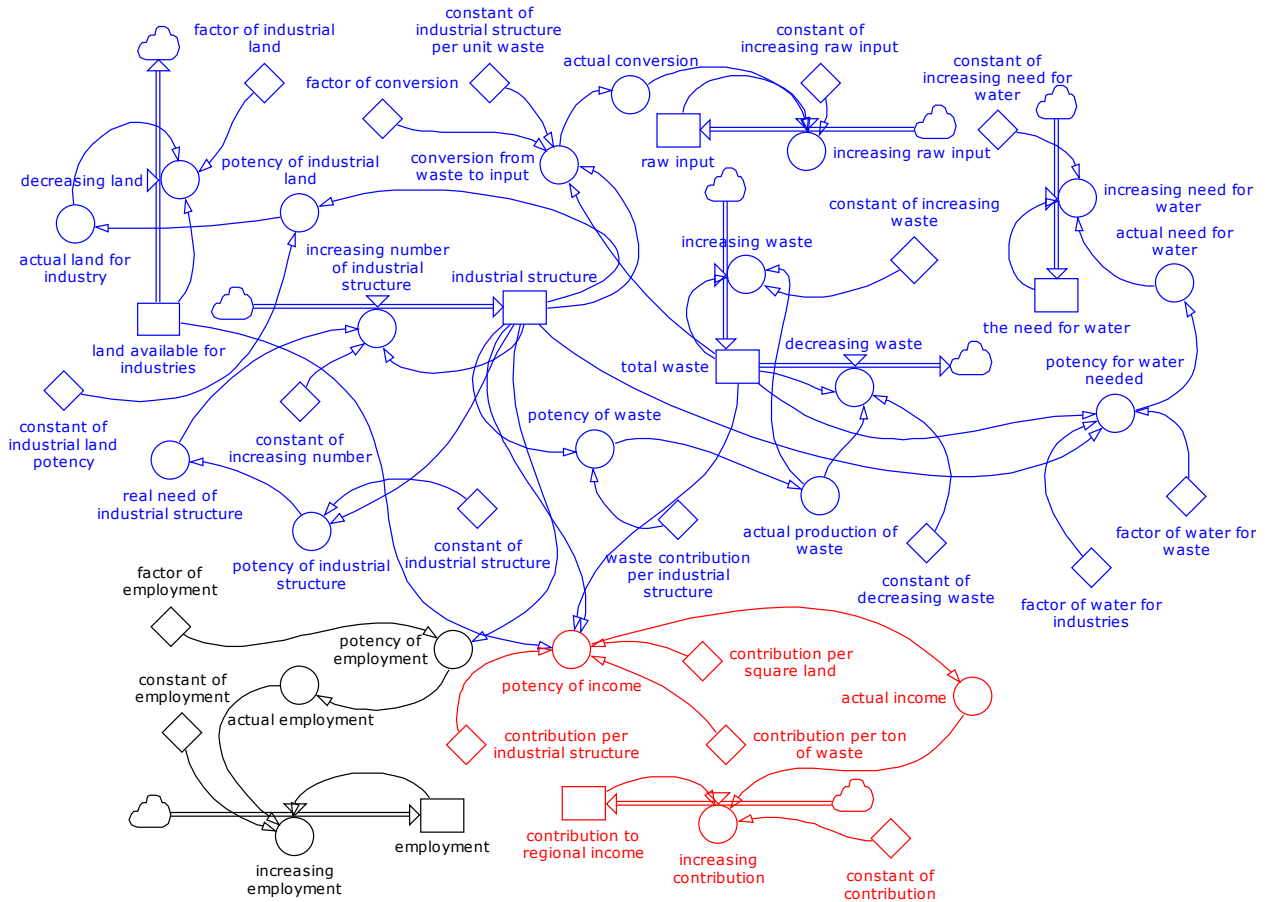
'Total waste' merupakan stock dengan initial value of $600 \ll \text{ton} \gg$. Stock ini mengalami peningkatan melalui flow 'increasing waste' dengan powersim equation 'actual production of waste'*'constant of increasing waste'*'total waste'. Penurunannya terjadi melalui flow 'decreasing waste' dengan powersim equation 'actual production of waste'*'constant of decreasing waste'*'total waste'. 'Actual production of waste' merupakan graph function dengan powersim equation `GRAPHCURVE('potency of waste',0,0.1,{1.36,1.31,1.168, 1.132,1.174,1.165, 1.097,1.145,1.158,1.16//Min:1;Max:1.5//})`. 'Constant of increasing waste' merupakan constant dengan value $0.07 \ll \%/\text{yr} \gg$. 'Constant of decreasing waste' merupakan constant dengan value $0.01 \ll \%/\text{yr} \gg$. 'Potency of waste' merupakan auxiliary dengan powersim equation 'industrial structure'*'waste contribution per industrial structure'. 'Waste contribution per industrial structure' merupakan constant dengan value $0.9 \ll 1/\text{unit} \gg$.

'The need for water' merupakan stock dengan initial value of $1,5 \ll \text{millionm}^3 \gg$. Stock ini mengalami peningkatan melalui flow 'increasing need for water' dengan powersim equation 'actual need for water'*'constant of increasing need for water'*'the need for water'. 'Actual need for water' merupakan graph function dengan powersim equation `GRAPHCURVE('potency for water needed',0,0.1, {1.31,1.29,1.27,1.316,1.35,1.39,1.574,1.69,1.71,1.76//Min:1;Max:2//})`. 'Potency for water needed' merupakan auxiliary dengan powersim equation 'factor of water for industries'*'factor of water for waste'*'industrial structure'*'total waste'. 'Factor of water for industries' merupakan constant dengan value $0.06 \ll 1/\text{ton} \gg$. 'Factor of

water for waste' merupakan constant dengan value $0.01 \ll 1/\text{unit} \gg$. 'Constant of increasing need for water' merupakan constant dengan value $0.02 \ll \%/\text{yr} \gg$.

'Employment' merupakan stock dengan initial value $5,800 \ll \text{ppl} \gg$. Stock ini mengalami peningkatan melalui flow 'increasing employment' dengan powersim equation 'actual employment'*'constant of employment'*employment. 'Actual employment' merupakan graph function dengan powersim equation $\text{GRAPHCURVE}(\text{'potency of employment'}, 0, 0.1, \{1.1, 1.226, 1.69, 1.574, 1.78, 1.84, 1.65, 1.794, 1.88, 1.892 // \text{Min:1;Max:2} // \})$. 'Potency of employment' merupakan auxiliary dengan powersim equation 'factor of employment'*'industrial structure'. 'Constant of employment' merupakan constant dengan value $1.0 \ll \%/\text{yr} \gg$. 'Factor of employment' merupakan constant dengan value $0.07 \ll 1/\text{unit} \gg$.

'Contribution to regional income' merupakan stock dengan initial value $4.6 \ll \% \gg$. Stock ini mengalami peningkatan melalui flow 'increasing contribution' dengan powersim equation 'actual income'*'constant of contribution'*'controbution to regional income'. 'Actual income' merupakan graph function dengan powersim equation $\text{GRAPHCURVE}(\text{'potency of income'}, 0, 0.1, \{0.194, 0.194, 0.226, 0.283, 0.36, 0.49, 0.52, 0.626, 0.66, 0.73 // \text{Min:0;Max:1} // \})$. 'Potency of income' merupakan auxiliary dengan powersim equation 'contribution per industrial structure'*'contribution per square land'*'contribution per ton of waste'*'industrial structure'*'land available for industries'*'total waste'. 'Constant of contribution' merupakan constant dengan value $0.00008 \ll 1/\text{yr} \gg$. 'Contribution per industrial structure' merupakan constant dengan value $0.02 \ll \%/\text{unit} \gg$. 'Contribution per square land' merupakan constant dengan value $0.002 \ll 1/\text{m}^2 \gg$. 'Contribution per ton of waste' merupakan constant dengan value $0.0003 \ll 1/\text{ton} \gg$.



Gambar 5. Model Pengembangan Industri Kecil Gerabah Bumijaya Berwawasan Lingkungan (MPGBL)

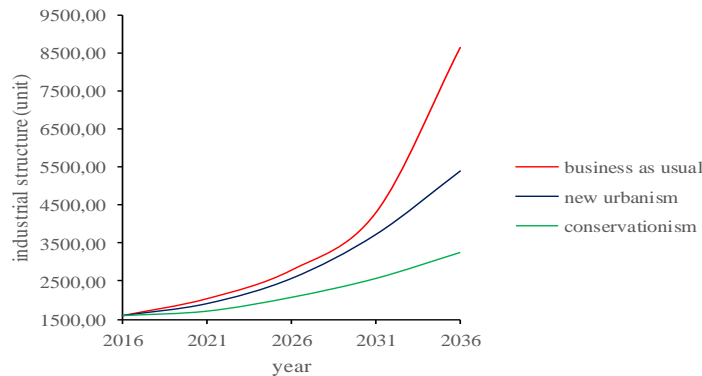
3. Simulasi Model

Dari MPGBL pada Gambar 5 kemudian dilakukan simulasi untuk mengetahui system behavior. Simulasi dimulai dari tahun 2016 sampai dengan 2036 dengan menggunakan metode euler (fixed step) pada 1st order. Dilakukan menurut 3 skenario pengelolaan lingkungan (Sjaifuddin, 2018) yaitu conventional scenario (business as usual) yang berorientasi pada pertumbuhan ekonomi, conservation scenario (conservationism) yang berorientasi pada environmental protection, dan new

urbanism scenario yang berorientasi pada keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dengan environmental protection. Assumptions underlying the development of MPGBL are as follows: 1) Pemerintah selalu mempertahankan consistency of policy di bidang pengembangan industry dan pengelolaan lingkungan, 2) Pemerintah memberikan incentives of investment di bidang financial services industry, 3) Political stability selalu terjaga.

Simulasi industrial structure ditunjukkan pada Gambar 6. Pada business as usual scenario, dari 1.578 unit pada tahun 2016, industrial structure berkembang menurut pola eksponensial menjadi 8.641 unit pada tahun 2036. Kondisi ini perlu diwaspadai karena perkembangan extractive industries yang pesat seringkali menyebabkan terjadinya conflict of interest dengan biodiversity conservation. Di Peruvian Andes misalnya, 16% hotspot spesies endemik tumpang tindih dengan wilayah konsesi industry saat ini, sedangkan distribusi geografis dari 21 spesies vertebrata endemik tumpang tindih dengan lebih dari 90% dengan wilayah konsesi (Bax *et al.*, 2019). Selain itu penggunaan lahan untuk berbagai kepentingan (termasuk untuk industri) juga akan memberikan pengaruh pada terjadinya urban heat island (UHI) yang akan berdampak pada perubahan iklim dan proses-proses ekologi lainnya (Rao *et al.*, 2018). Informasi tentang permukaan lahan yang dilengkapi dengan data-data demografi dapat digunakan sebagai basis pemahaman tentang variasi termal atmosfer dan permukaan dalam kota (Zhang and Sun, 2019). Pada conservationism scenario, dari 1.578 unit pada tahun 2016 industrial structure hanya berkembang menjadi 3.240 unit pada tahun 2036. Pertumbuhan industrial structure pada scenario ini paling rendah dibandingkan dengan scenario lainnya karena orientasinya pada perlindungan lingkungan semata. Pada new urbanism scenario, dari 1.578 unit pada tahun 2016 industrial structure berkembang menjadi 5.384 pada tahun 2036. Pertumbuhan ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan pertumbuhan pada business as usual scenario, namun lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhan pada conservationism scenario. Pengembangan industrial structure pada new urbanism

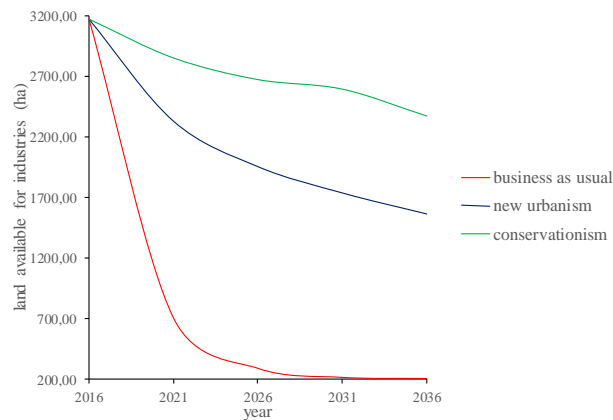
scenario dinilai paling direkomendasikan mengingat skenario ini berpotensi meningkatkan pertumbuhan industri secara berimbang dengan perlindungan lingkungan.



Gambar 6. Pola pertumbuhan industrial structure pada 3 skenario pengembangan

Simulasi land available for industries ditunjukkan pada Gambar 7. Pada business as usual scenario, dari 3.175 ha land available for industries pada tahun 2016 terjadi penyusutan yang sangat drastis sehingga hanya tersisa 203,99 ha pada tahun 2036. Kondisi ini menunjukkan bahwa skenario ini sangat cepat menghasilkan lahan industry terbangun sehingga menyisakan sedikit ruang terbuka hijau. Wilayah bersuhu tinggi di perkotaan selalu terkonsentrasi di zona industry (Rao *et al.*, 2018); sementara zona industry semakin bertambah luas seiring dengan semakin pesatnya industrialisasi. Di North China Plain, misalnya, terjadi trade-off antara kompetisi penggunaan lahan dengan pemanfaatan lahan secara sustainable sehingga disarankan agar Pemerintah mengurangi laju pertumbuhan lahan industry terbangun dan mengimbangnya dengan luasan ruang ekologis yang signifikan untuk kehidupan yang lebih sehat (Jin *et al.*, 2019). Aktivitas penggunaan lahan pada conservationism scenario relatif terbatas, sehingga dari 3.175 ha land available for industries pada tahun 2016 masih tersisa luasan yang signifikan, 2.374,12 ha pada tahun 2036. Pada new urbanism scenario, penggunaan lahan untuk industry juga masih relatif

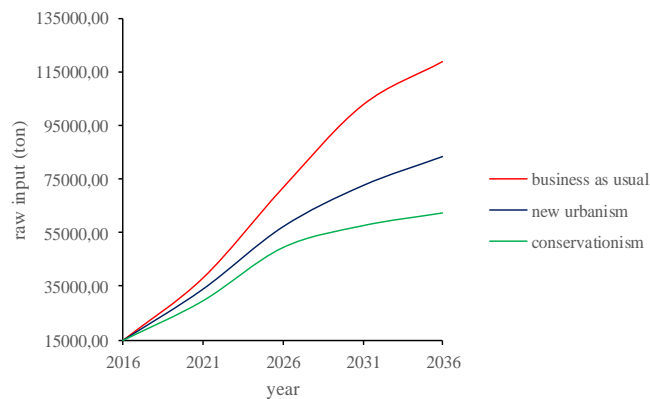
terkendali, sehingga masih tersisa 1.563,01 ha pada tahun 2016. Scenario ini direkomendasikan karena berpotensi menjaga keseimbangan antara pertumbuhan industri dengan keseimbangan ekologi.



Gambar 7. Pola penyusutan land available for industries pada 3 skenario pengembangan

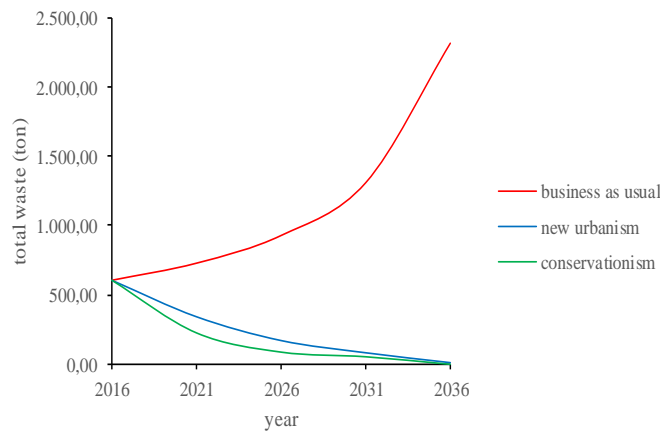
Simulasi raw input ditunjukkan pada Gambar 8. Pada business as usual scenario, dari 15.000 ton raw input pada tahun 2016 terjadi peningkatan yang sangat drastis menjadi 118.842,61 ton pada tahun 2036. Kondisi ini menunjukkan bahwa business as usual scenario memerlukan raw input yang besar. Padahal, resource security saat ini menjadi prioritas utama bagi banyak negara di dunia, terutama negara-negara maju (Careddu *et al.*, 2018). Tanpa dibarengi dengan eco-efficiency, pemanfaatan raw input yang besar akan sangat membebani lingkungan. Peningkatan eco-efficiency akan memberikan kontribusi kepada economic and social benefit, reduction in resource consumption, dan perlindungan terhadap fungsi-fungsi ekologi (Wang *et al.*, 2018). Pada conservationism scenario, pemanfaatan raw input masih sangat lamban, dari 15.000 ton raw input pada tahun 2016 hanya menjadi 62.264,76 pada tahun 2036. Namun demikian scenario ini memang kurang menguntungkan secara ekonomi. Manfaat ekonomi dan lingkungan yang memadai didapat pada new

urbanism scenario, di mana perkembangan pemanfaatan raw input pada scenario ini masih sangat terkendali, dari 15.000 ton raw input pada tahun 2016 menjadi 83.628,72 ton pada tahun 2036.



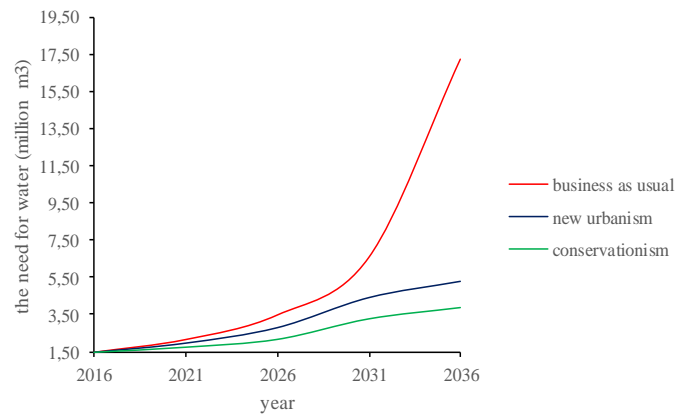
Gambar 8. Pola pertumbuhan raw input pada 3 skenario pengembangan

Simulasi total waste ditunjukkan pada Gambar 9. Pada business as usual scenario, dari 600.000 ton limbah pada tahun 2016 terjadi peningkatan yang signifikan menjadi 2.323,80 ton pada tahun 2036. Saat ini sumber utama dari limbah yang berbahaya adalah aktivitas industri karena menimbulkan dampak pada faktor-faktor lingkungan seperti air, udara, tanah, serta kesehatan dan keselamatan para pekerja dan masyarakat (Alidadi *et al.*, 2019). Meskipun demikian, melalui analisis detail pada semua tahap pengelolaan, limbah masih dapat mendatangkan keuntungan ekonomi dan lingkungan baik bagi industri maupun masyarakat (Koolivand *et al.*, 2016). Pada conservationism scenario, dari 600.000 ton limbah pada tahun 2016, terjadi penurunan yang sangat signifikan hingga menjadi hanya 0,14 ton (mendekati zero waste) pada akhir tahun 2036; sedangkan pada new urbanism scenario, terjadi penurunan limbah hingga menjadi 4,43 ton.



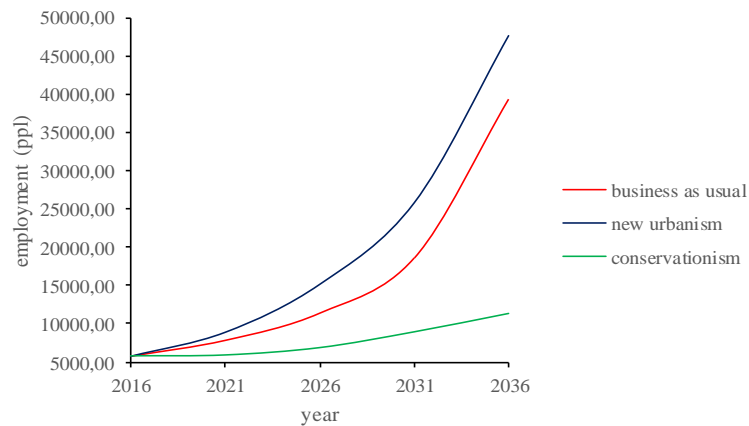
Gambar 9. Pola pertumbuhan total waste pada 3 skenario pengembangan

Simulasi need for water ditunjukkan pada Gambar 10. Pada business as usual scenario, dari 1,5 juta m^3 need for water pada tahun 2016 terjadi peningkatan yang signifikan menjadi 17,25 juta m^3 pada tahun 2036. Peningkatan yang sangat tinggi ini perlu diwaspadai mengingat di negara-negara sedang berkembang, nilai moneter dari air yang digunakan di dalam proses produksi seringkali tidak merefleksikan kelangkaannya atau biaya pengadaannya. Bagi industri manufaktur sangat penting untuk mempertimbangkan opportunity cost dari air yang dikonsumsi di dalam proses produksi (Revollo-Fernández *et al.*, 2019). Pemanfaatan air yang berlebih berpotensi menimbulkan kelangkaan air. Water shortages akan berdampak pada konsekuensi sosial, ekonomi, dan ekologi; seperti hambatan pada berbagai proses industri, hambatan pada proses perkapalan karena rendahnya permukaan air sungai, kendala pada pemanfaatan air untuk keperluan rumah tangga dan wisata, mempertinggi tingkat kematian ikan karena naiknya temperatur air, dan menurunnya kualitas air karena rendahnya dilution effects (Brunner *et al.*, 2019). Pada conservationism scenario dari 1,5 juta m^3 need for water pada tahun 2016 hanya sedikit meningkat menjadi 3,85 juta m^3 ; sedangkan pada new urbanism scenario peningkatannya relatif stabil menjadi 5,25 juta m^3 pada tahun 2036.



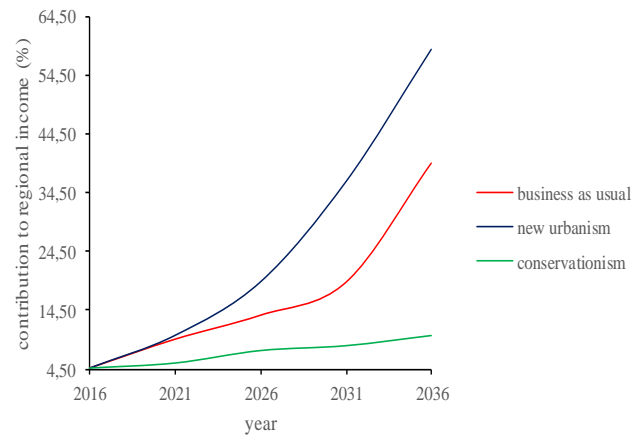
Gambar 10. Pola pertumbuhan the need for water pada 3 skenario pengembangan

Simulasi employment ditunjukkan pada Gambar 11. Pada conservationism scenario, peningkatan employment tidak cukup signifikan; hanya naik dari 5.800 pada tahun 2016 menjadi 11.396 pada tahun 2036. Pada business as usual scenario dari 5.800 employment pada tahun 2016 terjadi peningkatan menjadi 39.423 pada tahun 2036. Scenario ini berorientasi pada penggunaan conventional industry, sehingga cukup banyak lapangan kerja bisa diciptakan. Pada new urbanism scenario peningkatan employment lebih signifikan lagi (menjadi 47.683 employment pada tahun 2036). Peningkatan lapangan kerja sangat penting di tengah pertumbuhan penduduk yang tinggi. Dalam pengelolaan lingkungan industri bukan hanya fungsi perlindungan lingkungan saja yang harus diutamakan tetapi juga pertumbuhan ekonomi dan lapangan kerja (Costantini *et al.*, 2018). Sementara itu untuk menjamin agar industry tetap bertahan di tengah persaingan yang ketat lapangan kerja harus diisi oleh sumberdaya manusia yang berkualitas, berpendidikan dan berketerampilan tinggi sehingga selalu menghasilkan inovasi (Zouaghi, Sánchez, & García, 2018).



Gambar 11. Pola pertumbuhan employment pada 3 skenario pengembangan

Simulasi contribution to regional income ditunjukkan pada Gambar 12. Pada conservationism scenario, pertumbuhan contribution to regional income tidak signifikan; hanya naik dari 4,60 % pada tahun 2016 menjadi 10,23 % pada tahun 2016. Pada business as usual scenario, contribution to regional income meningkat dari 4,60 % pada tahun 2016 menjadi 39,46 % pada tahun 2036. Peningkatan contribution to regional income yang signifikan terjadi pada new urbanism scenario yaitu dari 4,60 % pada tahun 2016 menjadi 58,75 % pada tahun 2036. Kondisi ini identik dengan kontribusi industri yang merupakan salah satu sektor sangat yang menentukan regional income di China (Qi and Liang, 2016). Dengan dukungan penuh dari Pemerintah China, green industry telah berkembang pesat dan masih dapat terus ditingkatkan dalam jangka panjang, dan dengan perhatian penuh dari para pengelola dan pengambil keputusan, green industry dapat lebih memberikan kontribusi kepada masyarakat dan pertumbuhan ekonomi (Chen *et al.*, 2016).



Gambar 12. Pola pertumbuhan contribution to regional income pada 3 skenario pengembangan

4. Validasi Model

Validasi model dilakukan untuk mengetahui sejauh mana model dapat menirukan kondisi yang sesungguhnya. Teknik validasi yang digunakan adalah validasi struktur model melalui uji validitas konstruksi. Validitas konstruksi menunjukkan konstruksi model yang dapat diterima secara ilmiah. Hasil simulasi menunjukkan bahwa industrial structure tumbuh secara eksponensial pada business as usual scenario (Gambar 6). Orientasinya pada pertumbuhan ekonomi menyebabkan pertumbuhan industrial structure berdampak pada peningkatan employment (Gambar 11) dan contribution to regional income (Gambar 12) melalui pola yang sama. Masih pada business as usual scenario, kurangnya orientasi pada perlindungan lingkungan menyebabkan pertumbuhan industrial structure berdampak pada pesatnya produksi total waste (Gambar 9), peningkatan kebutuhan akan raw input (Gambar 8) dan the need for water (Gambar 10) serta semakin menyusutnya land available for industries (Gambar 7). Uraian di atas menunjukkan bahwa hasil simulasi mengikuti pola yang lazim terjadi pada industrial system yang sedang berkembang sehingga sesuai dengan

aturan berpikir logis dari objek yang diteliti dan mengikuti *systems archetype basics* (Kim and Anderson, 1998). Hasil simulasi juga menunjukkan bahwa pertumbuhan industrial structure (Gambar 6) pada new urbanism scenario jauh lebih terkontrol dibandingkan pada business as usual scenario. Orientasinya pada keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dengan perlindungan lingkungan menyebabkan pertumbuhan industrial structure berdampak pada pertumbuhan employment (Gambar 11) dan contribution to regional income (Gambar 12) melalui pola yang jauh lebih signifikan dibanding business as usual scenario. Selain itu produksi limbah lebih mengarah ke pola zero waste (Gambar 9), kebutuhan akan raw input (Gambar 8) dan the need for water (Gambar 11) yang jauh lebih terkendali, dan land available for industries (Gambar 7) yang relatif lebih terkontrol. Kondisi ini dapat terwujud melalui implementasi kebijakan yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Dengan demikian hasil simulasi pada scenario ini juga dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam pengembangan Industri kecil Gerabah Bumi Jaya berwawasan lingkungan.

BAB V. KESIMPULAN

Industri Gerabah Bumijaya merupakan sebuah kawasan industri kecil yang sedang berkembang dan prospektif. Tantangan terbesar pengelolaan Industri Gerabah Bumijaya adalah kompleksitas persoalan terkait dimensi ekologi, sosial dan ekonomi. Dengan demikian diperlukan implementasi kebijakan yang tepat untuk menjamin keberlanjutan pengelolaan di masa yang akan datang. Tujuan penelitian ini adalah merancang model dinamik pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya dalam rangka menjamin keseimbangan antara pencapaian keuntungan ekonomi dan perlindungan lingkungan. Model dinamik didisain menggunakan software Powersim Studio 7 Express. Langkah-langkah permodelan menggunakan SD adalah sebagai berikut: 1) Identification of the problems, 2) Conceptualization of the system, 3) Model validation, 4) Evaluasi kebijakan. Simulasi model dilakukan menggunakan 3 skenario, yaitu business as usual (conventional), conservationism, dan new urbanism scenario. Hasil simulasi menunjukkan bahwa new urbanism merupakan scenario terbaik bagi pengembangan industri kecil Gerabah Bumijaya. Dibandingkan dengan scenario lainnya, new urbanism memberikan dampak yang signifikan pada pengendalian pertumbuhan industrial structure, pengendalian penyusutan land available for industries, pengendalian pertumbuhan kebutuhan raw input, penurunan kuantitas limbah, pengendalian the need for water, peningkatan employment, dan peningkatan contribution to regional income.

DAFTAR PUSTAKA

- Bellinger, G. 2004. Archetypes interaction structures of the universe. <http://www.systems-thinking.org/arch/arch.htm>. 24 jul 2006.
- Da Silva Nunes, V.A., E. Dorion, P.M. Olea, C.H. Nodari, A.V. Pereira, and E.A. Severo, 2012. The Use of Performance Indicators for small and Micro Enterprises (SMEs): a Brazilian Regional Experiences. *African Journal of Business Management*. Vol 6 (28) pp 8378-8389. DOI: 10.5897/AJBM11.1023.
- Flowers, D., H. Parker, J. Arenz., J. Gaffley., L. Greighton, L. Fredricks, S. Rasdien., T. Matthews, V. Pietersen, & Y. Smit, 2013. An Exploratory Study on Corporate Governance Practices in Small and Micro Fast Moving Consumer Goods Enterprises in the Cape Metropole, Western Cape, South Africa. *African Journal of Business Management*. Vol. 7(22) pp 2119-2125. DOI: 10.5897/AJBM12.504.
- Field, B.C. and M.K. Field. 2002. Environmental Economics an Introduction (3ed). McGraw-Hill Higher Education. New York.
- Goodman, M.R. 1980. Study Notes in System Dynamics. The MIT Press. Cambridge.
- Fraser, E.D.G., A. J. Dougill, W. E. Mabee, M. Reed and P. McAlpine, 2006. Bottom up and top down: analysis of participatory processes for sustainability indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management. *Journal of Environmental Management* 78 (2): 114-127.
- French, P.W. 2004. The changing nature of, and approaches to, UK coastal management at the start of the twenty-first century. *The Geographical Journal* (170).
- Garba, A.S., S.A. Mansor, and F. Djafar, 2013. Entrepreneurship and Its Determinants in Nigeria: Empirical Evidence from Micro and Small Enterprises in Kano State. *Journal of Entrepreneurship and Management*. Vol.2 Issue 2.
- Kirkwood, C.W. 1998. System dynamics methods: a quick introduction. <http://www.public.asu.edu/~kirkwood/sysdyn/SDIntro/SDIntro.htm>. 24 Jul 2006

- Mmbengwa, V.M., J.A. Groenewald, H.D. van Schlakwyk, and A. Maywashe, 2012. Analysis of Capacity Building Indicators and their Influence on the Viability of Farming Small, Micro and Medium Enterprises (SMMEs) in South Africa. *African Journal of Business Management*. Vol. 6(36) pp 9923-9935. DOI: 10.5897/AJBM/10.1643.
- Nejati, M., and A. Amran, 2014. Examining Stakeholders Influence on Environmental Responsibility of Micro, Small, and Medium-sized Enterprises and its outcomes. *Management Decision*. Vol. 52. NO. 10. Pp.2021-2043. Emerald Group Publishing Limited. DOI: 10.1108/MD-02-2014-0109.
- Rao, K.S., and K.P. Kumar, 2012. A Study on Entrepreneurship Development of Micro, Small, and Medium Enterprises with Special Reference to State of Andhra Pradesh. *Journal of Entrepreneurship and Management*. Vol.1 Issue 1.
- Samitowska, W., 2011. Barriers to the Development of Entrepreneurship Demonstrated by Micro, Small, and Medium Enterprises in Poland. *Economics & Sociology* Vol. 4 No. 2, pp.42-49.
- Alidadi, H., Mohammadi, A. A., Najafpoor A. A., Dehghan, A., Zamand, S. and Taghavimanesh, V. (2019), Survey of wastes management status of Khayyam industrial estate in Neyshabur City (Northeastern Iran) in 2017. *MethodsX*, 6, 482-491.
- Ansell, T. and Cayzer, S. (2018), Limits to growth redux: a system dynamics model for assessing energy and climate change constraints to global growth, *Energy Policy*, 120, 514-525.
- Baldassarre, B. Schepers, M., Bocken, N., Cuppen, E., and Calabretta, G. (2019), Industrial symbiosis: towards a design process for eco-industrial clusters by integrating circular economy and industrial ecology perspectives, *Journal of Cleaner Production*, 1-38.
- Barisa, A. and Rosa, M. (2018), A system dynamics model for CO₂ emission mitigation policy design in road transport sector. *Energy Procedia*, 147, 419-427.
- Bax, V., Francesconi, W. and Delgado, A. (2019). Land-use conflicts between biodiversity conservation and extractive industries in the Peruvian Andes. *Journal of Environmental Management*, 232, 1028-1036.
- Branson, R. (2016), Re-constructing Kalundborg: the reality of bilateral symbiosis and other insights, *Journal of Cleaner Production*, 112, 4344-4352.

- Brunner, M. I., Gurung, A. B., Zappa, M., Zekollari, H., Farinotti, D., and Stähli, M. (2019), Present and future water scarcity in Switzerland: potential for alleviation through reservoirs and lakes. *Science of the Total Environment*, 666, 1033-1047.
- Buturac, G., Mikulić, D., and Palić, P. (2019), Sources of export growth and development of manufacturing industry: empirical evidence from Croatia. *Economic Research*, 32(1), 101-127.
- Careddu, N., Dino G. A., Danielsen, S. W. and Prikryl, R. (2018), Raw materials associated with extractive industry: an overview, *Resources Policy*, 1-6.
- Chen, W., Chen, J., Xu, D., Liu, J. and Niu, N. (2016), Assessment of the practices and contributions of China's green industry to the socio-economic development. *Journal of Cleaner Production*, 1-9.
- Chen, W.S., and Chen, K.F. (2010), Modeling product diffusion by system dynamics approach. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 24(5), 397-413.
- Chertow, M. R. (2014), Industrial symbiosis: literature and taxonomy, *Annual Review of Energy and the Environment*, 314-337.
- Chia, E. S., Lim, C. K., Adam., Ng and Nguyen, N. H. L. (2015), The system dynamics of nuclear energy in Singapore, *International Journal of Green Energy*, 12(1), 73-86.
- Costantini, V., Crespi, F. and Paglialunga, E. (2018), The employment impact of private and public actions for energy efficiency: Evidence from European industries. *Energy Policy*, 119, 250-267.
- Dong, F., Wang, Y., Su, B., Hua, Y. and Zhang, Y. (2019), The process of peak CO₂ emissions in developed economies: a perspective of industrialization and urbanization. *Resources, Conservation & Recycling*, 141, 61-75.
- Drmola, J., Bastl, M. and Mares, M. (2015), Modeling hacktivism using system dynamics, *Journal of Applied Security Research*, 10(2), 238-248.
- Elias, A. A. (2012), A system dynamics model for stakeholder analysis in environmental conflicts, *Journal of Environmental Planning and Management*, 55(3), 387-406.
- Fan, Y., Bai, B., Qiao, Q., Kang, P., Zhang, Y., & Guo, J. (2017). Study on eco-efficiency of industrial parks in China based on data envelopment analysis. *Journal of Environmental Management*, 192, 107-115.

- Feng, K., Davis, S. J., Sun, L., and Hubacek, K. (2015), Drivers of the US CO₂ emissions 1997-2013, *Nature Communications*, 6(7714), 1-9.
- Garcia, L., Dios, D., Boix, M., Sauvage, S., and Touche, I. (2018), Multiobjective optimization of eco-industrial parks: evaluation of environmental impacts at the watershed scale. *Proceeding of the 28th European Symposium on Computer Aided Process Engineering*, Graz, Austria, 67-72.
- Gary, L., Amos, N. H. C. and Tehseen, A. (2018), Towards strategic development of maintenance and its effects on production performance by using system dynamics in the automotive industry, *International Journal of Production Economics*, 1-49.
- Ge, X., Wang, Y., Zhu, H., and Ding, Z. (2015), Analysis and forecast of the Tianjin industrial carbon dioxide emissions resulted from energy consumption, *International Journal of Sustainable Energy*, 1-17.
- Gomez, A.M.M., Gonzales, F.A. and Barcena, M.M. (2017), Smart eco-industrial parks: a circular economy implementation based on industrial metabolism, *Resources, Conservation & Recycling*, 1-11.
- Gulipac, S. (2016), Industrial symbiosis: building on Kalundborg's waste management experience, *Renewable Energy Focus*, 17(1), 25-27.
- Guo, B. H. W., Miang, Y., Le, K. and Wong, X. (2018), A system dynamics view of a behavior-based safety program in the construction industry, *Safety Science*, 104, 202-215.
- Ho, Y. (2007), Contribution of high-technology industry to regional economic growth at different positions in the distribution of a region's size, *International Review of Public Administration*. 12(1), 41-50.
- Jin, G., Chen, K., Wang, P., Guo, B., Dong, Y. and Yang, J. (2019), Trade-offs in land-use competition and sustainable land development in the North China Plain. *Technological Forecasting & Social Change*, 141, 36-46.
- Jiutian, F. (2013), Lubei ecological industry project: a case study in China, *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 2(2), 53-57.
- Jokar, Z. and Mokhtar, A. (2018), Policy making in the cement industry for CO₂ mitigation on the pathway of sustainable development-a system dynamics approach, *Journal of Cleaner Production*, 1-28.
- Kim, D.H. and Anderson, V. (1998), *Systems Archetype Basics. From Story to Structure*, Pegasus Communications, Inc. Waltham.

- Kim, H., Dong, L., Earvin, A., Choi, S., Fujii, M. and Fujita, T. (2017), Co-benefit potential of industrial and urban symbiosis using waste heat from industrial park in Ulsan, Korea, *Resources, Conservation & Recycling*, 1-10.
- Koolivand, A., Mazandaranizadeh, H., Binavapoor, M., Mohammadtaheri, A. and Saeedi, R. (2016), Hazardous and industrial waste composition and associated management activities in Caspian industrial park, Iran, *Environmental Nanotechnology, Monitoring and Management*, 1-14.
- Kuznetsova, E., Louhichi, R., Zio, E. and Farel, R. (2017), Input-output inoperability model for the risk analysis of eco-industrial parks, *Journal of Cleaner Production*, 1-35.
- Li, Y., Zhang, Y., Zhao, X. and Tian, X. (2018), The influence of US and China's CO₂ transfer embodied in final consumption on Global emission. *Energy Procedia*, 152, 835–840.
- Luo, Z., Ma, S., Hu, S., and Chen, D. (2017), Towards the sustainable development of the regional phosphorus resources industry in China :a system dynamics approach. *Resources, Conservation & Recycling*, 126, 186-197.
- Machado, R. R., Conceição, S. V, Leite, H. G., de Souza, A. L. and Wolff, E. (2013), Evaluation of forest growth and carbon stock in forestry projects by system dynamics. *Journal of Cleaner Production*, 1-11.
- Maninggar, N., Hudalah, D., Sutriadi, R., and Firman, T. (2018). Low-tech industry, regional innovation system and inter-actor collaboration in Indonesia: the case of the Pekalongan batik industry, *Asia Pacific Viewpoint*, 1-16.
- Mutingi, M., Mbohwa, C. and Kommula, V. P. (2017), System dynamics approaches to energy policy modelling and simulation. *Energy Procedia*, 141, 532-539.
- Nuhoglu, H. and Nuhoglu, M. (2007), System dynamics approach in science and technology education, *Journal of Turkish Science Education*, 4(2), 91-108.
- Opoku, E.E.O. and Yan, I.K. (2018), Industrialization as driver of sustainable economic growth in Africa, *The Journal of International Trade & Economic Development*, 1-27
- Phonphoton, N. and Pharino, C. (2019), A system dynamics modeling to evaluate flooding impacts on municipal solid waste management services, *Waste Management*, 87, 525-536.
- Power, C. and Brunt, B. (2010), The role of industry associations in stimulating economic development: a case study of the information and communication

technologies sector in Cork, *Irish Geography*, 40(2), 184-199.

- Qi, Y. and Liang, T. (2016). Regional segregation or industrial monopoly? Dual labor market segmentation and income inequality in China. *The Journal of Chinese Sociology*, 3(28), 1-21.
- Ramos, M. A., Rocafull, M., Boix, M., Aussel, D., Montastruc, L. and Domenech, S. (2018). Utility network optimization in eco-industrial parks by a multi-leader follower game methodology. *Computers and Chemical Engineering*, 1-54.
- Rao, Y., Xu, Y., Zhang, J., Guo, Y. and Fu, M. (2018). Does subclassified industrial land have a characteristic impact on land surface temperatures? Evidence for and implications of coal and steel processing industries in a Chinese mining city. *Ecological Indicators*, 89, 22-34.
- Recio, A., Linares, C. and Díaz, J. (2018), System dynamics for predicting the impact of traffic noise on cardiovascular mortality in Madrid. *Environmental Research*, 167, 499-505.
- Revollo-Fernández, D. A., Rodríguez-Tapia, L. and Morales-novelo, J. A. (2019), Economic value of water in the manufacturing industry located in the Valley of Mexico Basin, Mexico, *Water Resources and Economics*, 1-33.
- Saavedra, M. R. M., de O. Fontes C. H. and Freires, F. G. M. (2018). Sustainable and renewable energy supply chain: a system dynamics overview. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, 247-259.
- Shi, Y., Liu, J., Shi, H., Li, H. and Li, Q. (2017), The ecosystem service value as a new eco-efficiency indicator for industrial parks. *Journal of Cleaner Production*.
- Sjaifuddin, S. (2018). Environmental management prospects of industrial area: a case study on Mcie, Indonesia. *Business: Theory and Practice*, 19, 208-216.
- Song, X., Geng, Y., Dong, H., and Chen, W. (2018), Social network analysis on industrial symbiosis: a case of Gujiao eco-industrial park, *Journal of Cleaner Production*, 3-27.
- Strauss, L. M., and Borenstein, D. (2015), A system dynamics model for long-term planning of the undergraduate education in Brazil. *Higher Education*, 69(3), 375-397.
- Su, D. and Yao, Y. (2017), Manufacturing as the key engine of economic growth for middle-income economies, *Journal of the Asia Pacific Economy*, 22(1), 47-70.
- Sukholthaman, P. and Sharp, A. (2016), A system dynamics model to evaluate effects

- of source separation of municipal solid waste management: a case of Bangkok, Thailand, *Waste Management*, 1-12.
- Susur, E., Hidalgo, A. and Chiaroni, D. (2019), A strategic niche management perspective on transitions to eco-industrial park development: a systematic review of case studies. *Resources, Conservation & Recycling*, 140, 338–359.
- Valentine, S. V. (2016), Kalundborg symbiosis: fostering progressive innovation in environmental networks. *Journal of Cleaner Production*, 1-13.
- Walrave, B. and Raven, R. (2016), Modelling the dynamics of technological innovation systems. *Research Policy*, 45(9), 1833-1844.
- Walters, J. P., Archer, D. W., Sassenrath, G. F., Hendrickson, J. R., Hanson, J. D., Halloran, J. M., Vadas P. and Alarcon, V. J. (2016), Exploring agricultural production systems and their fundamental components with system dynamics modelling, *Ecological Modelling*, 333, 51-65.
- Wang, D., Wan, K. and Yang, J. (2018), Measurement and evolution of eco-efficiency of coal industry ecosystem in China. *Journal of Cleaner Production*, 1-43.
- Wei, T., Lou, I., Yang, Z. and Li, Y. (2016), A system dynamics urban water management model for Macau, China. *Journal of Environmental Sciences*, 1-10.
- Whalen, K. A. and Whalen, C. J. (2018), The circular economy and institutional economics: compatibility and complementarity, *Journal of Economic Issues*, 52(3), 605-614.
- Xu, Y. and Szmerekovsky, J. (2017), System dynamic modeling of energy savings in the US food industry. *Journal of Cleaner Production*, 165, 13-26.
- You, S., Kim, M., Lee, J. and Chon, J. (2018), Coastal landscape planning for improving the value of ecosystem services in coastal areas: using system dynamics model. *Environmental Pollution*, 1-11.
- Yu, Y., Huang, J. and Zhang, N. (2018), Industrial eco-efficiency, regional disparity, and spatial convergence of China's regions. *Journal of Cleaner Production*, 1-52.
- Zhang, Y. and Sun, L. (2019). Spatial-temporal impacts of urban land use land cover on land surface temperature: case studies of two Canadian urban areas. *Int J Appl Earth Obs Geoinformation*, 75, 171-181.
- Zhang, Y., Zhao, X., Ren, L., Liang, J. and Liu, P. (2017). The development of

China's biomass power industry under feed-in tariff and renewable portfolio standard: a system dynamics analysis, *Energy*, 1-48.

Zhang, Y., Zheng, H., and Fath, B. D. (2014), Ecological network analysis of an industrial symbiosis system: a case study of the Shandong Lubei eco-industrial park, *Ecological Modelling*, 1-11.

Zhang, Y., Zheng, H., Yang Z., Liu, G. and Su, M. (2014), Analysis of the industrial metabolic processes for sulfur in the Lubei (Shandong Province, China) eco-industrial park, *Journal of Cleaner Production*, 1-13.

Zhou, L., Pan, M., Sikorski, J. J., Garud, S., Kleinlanghorst, M. J., Karimi, I.A. and Kraft, M. (2017), System development for eco-industrial parks using ontological innovation. *Energy Procedia*, 105, 2239-2244.

Zouaghi, F., Sánchez, M. and Martinez, M. G. (2018), Did the global financial crisis impact firms' innovation performance? The role of internal and external knowledge capabilities in high and low tech industries. *Technological Forecasting & Social Change*, 1-13.

Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti

Identitas Diri (Ketua Peneliti)

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	: Dr. Sjaifuddin, M.Si.
2.	Jenis Kelamin	: Pria
3.	Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
4.	NIP	: 196803012002121002
5.	NIDN	: 0001036805
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	: Jakarta, 1 Maret 1968
7.	E-mail	: sjaifuddin@untirta.ac.id
8.	Nomor Telepon/ HP	: 0812 8505 4961
9.	Alamat Kantor	: Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Jl Raya Jakarta km 4 Pakupatan Serang
10.	Nomor Telepon/ Faks	: (0254)280330
11.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	: S1= 85 orang; S2= 19 orang
12.	Mata Kuliah yang Diampu	1. Dasar-dasar Ekologi. 2. Ilmu Lingkungan. 3. Biologi Konservasi. 4. AMDAL 5. Metode Penelitian. 6. IPBA. 7. Studi Kebantenan

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perg. Tinggi	IKIP Yogyakarta	Universitas Indonesia	Institut Pertanian Bogor
Bidang Ilmu	Pendidikan Biologi	Ilmu Lingkungan	Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan
Tahun Masuk-Lulus	1986-1991	1998-2001	2004-2007
Judul Skripsi/Tesis /Disertasi	Pengaruh Ekstrak Akar Kayu Kamper Terhadap Fertilitas Mencit Sebagai Sumber Belajar Biologi Reproduksi	Pengaruh Faktor Biofisik Terhadap Dayadukung Taman Nasional Gede Pangrango	Pengelolaan Lingkungan Wilayah Pesisir dan Laut Teluk Banten Berkelanjutan
Nama	1. Prof. Dr. Djohar.	1. Prof. Retno	1. Prof. Dr. Ir. M.

Pembimbing/ Promotor	2. Drs. Djukri, MS	Soetaryono, SH, M.Si. 2. Dr. Ir Hasroel Thayeb, APU	Syamsul Ma'arif, M.Eng. 2. Dr. Ir. Etty Riani, MS 3. Dr. Ir. Setia Hadi, M.Si.
-------------------------	--------------------	--	---

C. Pengalaman Penelitian dalam Lima Tahun Terakhir (bukan skripsi, tesis, maupun disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah
1	2018	Pengembangan Perilaku Ketahanan Pangan Melalui Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal : Sebuah Pendekatan Sistem Dinamik (Ketua)	IDB-Untirta	Rp. 45 juta
2	2017	Analisis Sumber Belajar Berbasis Lingkungan Untuk Mendukung Implementasi Kurikulum Food Security di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (Anggota)	IDB-Untirta	Rp. 50 juta
3	2016	Model Pengelolaan Lingkungan Kawasan Industri Berbasis <i>Eco-Industrial Park</i> (Studi Kasus <i>Modern Cikande Industrial Estate</i> Serang) (Ketua)	Hibah MP3EI Ditjen Dikti	Rp. 150 juta
4.	2015	Model Pengelolaan Lingkungan Kawasan Industri Berbasis <i>Eco-Industrial Park</i> (Studi Kasus <i>Modern Cikande Industrial Estate</i> Serang) (Ketua)	Hibah MP3EI Ditjen Dikti	Rp. 170 juta
5.	2013	Model Peningkatan Kualitas Pendidikan IPA Berbasis Ujian Nasional SMA di Kabupaten Pandeglang (Ketua)	Hibah bersaing Ditjendikti	Rp 40.juta
6.	2012	Model Pendampingan Pengembangan Kompetensi Berbasis Nilai Ujian Nasional SMA di Kabupaten Pandeglang dan Lebak Provinsi Banten ((Ketua)	Hibah PPMP Ditjen Dikti	Rp. 100 juta
7.	2011	Sistem Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Teluk Banten Berkelanjutan (Ketua)	Hibah Stranas Ditjendikti	Rp. 100 juta
8.	2010	Model Pengelolaan Pesisir Barat	Hibah	Rp. 50 juta

		Kabupaten Serang Berkelanjutan (Tahun II) (Ketua)	bersaing Ditjendikti	
9.	2009	Model Pengelolaan Pesisir Barat Kabupaten Serang Berkelanjutan (Tahun I) (Ketua)	Hibah bersaing Ditjendikti	Rp. 45 juta

**Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema penelitian DIKTI maupun dari sumber lainnya.*

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah
1	2014	Penerapan Model Pengembangan Mutu Pendidikan di Kabupaten Pandeglang dan Lebak Provinsi Banten (Ketua)	PM-PMP Ditjen Dikti	Rp. 70 juta

**Tuliskan sumber pendanaan baik dari skema pengabdian kepada masyarakat DIKTI maupun dari sumber lainnya.*

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul artikel ilmiah	Nama Jurnal	Vol./No./Th.
1.	<i>Cost Benefit Analysis</i> Pengelolaan Sumber Daya Pesisir Teluk Banten Berkelanjutan	Agroekoteknologi	Vol I. No. 1, Juli 2009
2.	Optimasi Dayadukung Objek Wisata di Taman Nasional Gede Pangrango	Biodidaktika	Vol I. No. 2, Juli 2010
3.	Model Dinamik Pengelolaan Lingkungan Pesisir Teluk Banten Berkelanjutan	Biodidaktika	Vol 5. No. 1, Juli 2010
4	Prospek Pengelolaan Lingkungan Teluk Banten Masa Depan	Biodidaktika	Vol 5. No. 2, Juli 2010
5.	Kebijakan Pengelolaan Pesisir Barat Kabupaten Serang Berkelanjutan	Jurnal Agribisnis Terpadu	Vol 3. No. 1, Juni 2011
6.	Evaluasi Status Keberlanjutan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Teluk Banten	Gagasan	Jilid 9, No. 9 Jan 2012
7.	Model Pendampingan Pengembangan Kompetensi Biologi Berbasis Ujian Nasional SMA di Kabupaten Pandeglang	Biodidaktika	Vol 3. No. 1, Juni 2013

8.	“Environmental management prospects of industrial area: a case study on Mcie, Indonesia” (first author) https://btp.press.vgtu.lt/issue/1303/	Business: Theory & Practice 19: 208-216 (Scopus Q3, SJR 0.19)	18 Okt 2018
9	Science Process of Environmental Conservation: Cross National Study of Thai and Indonesian Pre-service Science Teachers (co-author) http://dergipark.gov.tr/jegys/issue/42299/457384	Journal for the Education of Gifted Young Scientists 6(4), 72-80 (Scopus indexed)	15 Des 2018
10	An Assessment of Pre-service Biology Teachers on Student Worksheets Based on Scientific Literacy (co-author) https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1155/1/012068	https://iopscience.iop.org/journal/1742-6596	Vol 1155. Conference 1
11	The Development of Food Security Behavior Through Environmental-Based Learning: a system dynamics modeling (first author)	in the review process	

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Invited Speaker di 2 nd International Conference on Learning Innovation UM Malang	The Development of Food Security Behaviors Through Local Wisdom-Based Learning: A System Dynamics Approach	Malang 8 Agustus 2018
2	Presenter di 1 st International Conference on Multidisciplinary	Green Tourism: The Relationship between	Serang 17 Oktober 2017

	Studies, Untirta	Characteristics of Tourism with Tourism Activity at Gunung Gede Pangrango National Park	
3	Narasumber pada Seminar Nasional “Meningkatkan Kekreatifan dalam Mengajar Melalui Inovasi Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal (Pendidikan IPA Untirta)	Pendidikan IPA Untirta	14 Juli 2017
3.	Keynote speaker Seminar Nasional: Pemanfaatan dan Konservasi Sumberdaya Alam dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan	Pengelolaan Sumberdaya Alam: Tantangan dan Peluang di Era Ekonomi Pengetahuan	19 Juni 2014 di Universitas Sam Ratulangi Manado
4.	Kuliah umum: Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Berkelanjutan	Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Berkelanjutan	20 Juni 2014 di Universitas Sam Ratulangi Manado
5.	Pelatihan Penulisan Proposal Penelitian Bagi Dosen Muda (LPPM Untirta)	Teknik Menyusun Instrumen Penelitian	Hotel Nuansa Bali Anyer, 18 November 2010
6.	Pelatihan Penulisan Proposal Penelitian Bagi Dosen Muda (LPPM Untirta)	Menyusun Proposal Penelitian Berdaya Saing Tinggi	Hotel Nuansa Bali Anyer, 20 Desember 2011
7.	Pelatihan Penulisan Proposal Penelitian Bagi Dosen Muda (LPPM Untirta)	Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif dalam Penelitian	Hotel Nuansa Bali Anyer, 14 Desember 2012

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/ Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/ Tema Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Serang, 30 Oktober 2019



Dr. Sjaifuddin

A. IDENTITAS DIRI

1	Nama Lengkap (gelar)	Dr. Muhamad Taqi, SE.,MMSI
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP	197412242003121001
5	NIDN	0024127401
6	Scopus ID/ High Indeks	-
7	Alamat Blog	-
8	Tempat Tanggal lahir	Jakarta, 24 Desember 1974
9	Email	muhamad.taqi@yahoo.com
10	Nomor Telp/HP	087771011961/08111567846
11	Alamat Kantor	Jl. Raya Jakarta KM 4 Pakupatan Serang Banten
12	No Telepon/fax	0254-280330
13	Alamat Rumah	Komplek KSB Kawasan Kelapa Gading Blok U No. 8 RT 4 RW. 10 Kel. Banjar Agung Kec. Cipocok Jaya Serang - Banten
14	Mata kuliah yang diampu	Etika Bisnis dan Profesi Akuntan, Sistem Informasi Akuntansi, Sistem Infomasi Manajemen, Auditing 1, Auditing 2, Praktikum Audit.

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gunadarma (3,11)	Universitas Gunadarma (3,58)	Universitas Sebelas Maret (3,49)
Bidang Ilmu	Ekonomi Akuntansi	Manajemen Sistem Informasi konsentrasi Sistem Informasi Akuntansi	Ekonomi Akuntansi konsentrasi Audit
Tahun	1994-1999	1998-2002	2010-2019
Judul Skripsi/tesis/ Disertasi	Penggunaan Informasi Akuntansi Differensial Dalam Pengambilan Keputusan Menghentikan atau Melanjutkan Produksi Ubin Traso pada Pabrik BN	Penerapan Sistem Pengendalian Intern Dalam Membuat dan Mengontrol Arus Kas Yang Sehat Menuju Sistem Terkomputerisasi	Anteseden dan Konsekuensi Kualitas Audit (Studi Empiris pada Auditor Eksternal KAP di Jakarta)

Nama Pembimbing/ Promotor	Ir. Thomas J. Kakiay, M.Sc	Prof. Suryadi H.S., S.Si., MMSI	Prof. Dr. Rahmawati, M. Si, Ak., CA Dr. Bandi, M.Si., Ak., CA Dr. Payamta, M.Si, Ak, CA.,CPA
--------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	---

C. RIWAYAT JABATAN AKADEMIK

No.	Jabatan Fungsional	TMT	Tanggal SK
1.	Asisten Ahli	1 Oktober 2006	29 September 2006
2.	Lektor	1 April 2010	31 Maret 2010

D. RIWAYAT KEPANGKATAN

No.	Pangkat Golongan Ruang	TMT	Masa Kerja Golongan
1.	Penata Muda (Gol III/a)	01 Januari 2005	1 tahun 1 bulan
2.	Penata Muda Tk. 1 (Gol III/b)	1 Oktober 2010	6 tahun 10 bulan
3.	Penata (Gol. III/c)	1 Oktober 2012	8 tahun 10 bulan
4.	Penata Tk. 1 (Gol. III/d)	1 Oktober 2014	10 tahun 10 bulan

E. RIWAYAT JABATAN STRUKTURAL DAN TUGAS TAMBAHAN DI UNTIRTA

No.	Jabatan	Periode
1.	Ka. Prodi D3 Pajak	2010 - 2011
2.	Anggota SATUAN PENGAWASAN INTERNAL (SPI)	2010 - 2016

F. RIWAYAT PEKERJAAN DI LUAR UNTIRTA

No.	Jabatan	Tahun
1.	Auditor pada KAP ISS & REKAN	2000-2004
2.	Konsultan Pada SBU-CONSULTING	2002
3.	Konsultan Dinas Pendidikan Provinsi Banten	2005 - 2009
4.	Auditor KAP Drs. CHAERONI dan Rekan	2014 - Sekarang
5.	Auditor Pada KAP NNS & Rekan	2014
6.	Auditor Pada KAP SKKS	2016-2017
7.	Auditor Internal/Expert Team KJA Muchlish Wiyantoro	2016 - Sekarang
8.	Fasilitator Sarpras dan MBS Provinsi Banten	2014 - sekarang
9.	Ketua prodi d3 Akuntansi Akademi Akuntansi Keuangan Dan Perbankan Indonesia (AAKPI)	2012 - 2014
10.	Wakil Direktur I Bidang Akademik Akademi Akuntansi Keuangan Dan Perbankan Indonesia (AAKPI)	2014 – 2018

G. KEANGGOTAAN PROFESI

No.	Organisasi Profesi	Tempat	Tahun
1.	Ikatan Akuntan Indonesia (IAI)	Indonesia	2001 sd sekarang

H. PENGALAMAN PENELITIAN

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (juta Rp)
1.	2007	Hibah Penelitian Dosen Muda	DIKTI	
2.	2010	Hibah Penelitian Dosen Muda	LPPM UNTIRTA	
3.	2013	Analisis Gender Mengenai Faktor-faktor yang Membedakan Persepsi Mahasiswa Dalam Pemilihan Karir Sebagai Akuntan	LPPM UNTIRTA	4.500.000,-
4.	2016	Persepsi Mahasiswa Akuntansi Sebagai Calon Akuntan Mengenai Etika Profesi Akuntan: Suatu Kajian Empiris Berdasarkan Gender	LPPM UNTIRTA	10.000.000,-

I. PUBLIKASI ILMIAH

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/No/Tahun
1.	<i>Consequences Audit Quality In Signaling Theory Perspective.</i>	<i>GSTF International Journal On Business Review</i>	Vol. 2 No. 4 (2013)
2.	<i>Can Size of Client Company Effect to Audit Quality, Litigation and Company Value?;</i>	<i>Indonesian Journal of Management and Business Economics.</i>	Vol. 1 No. 2 (2018)
3.	<i>Does Other Services Can Improve Audit Quality, Audit Fee and Company Value?</i>	<i>Indonesian Journal of Business Finance and Accounting.</i>	Vol. 2 No. 1 (2019)

J. PEMAKALAH SEMINAR INTERNASIONAL DAN NASIONAL

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	<i>International Conference On Costumer Services System and Management (ICCSSM).</i>	<i>Audit Quality: Analysis Auditor And Auditee Factor In Signaling Theory Perspective;</i>	Universiti Teknologi Mara (UiTM) Malaysia tahun 2013
2.	<i>14th International Conference on Applied Business & Economic</i>	<i>Antecedent Audit Quality: Analysis of Auditor-Auditee Factor In The Perspective Theory of Regulation (Case Study on External Auditors of KAP In Indonesia).</i>	Uinversitas Borobudur Jakarta tahun 2018
3	<i>Call for Papers “ Design Thinking for Entrepreneurship ”</i>	<i>Can Size of Client Company Effect to Audit Quality, Litigation and Company Value?</i>	Universitas Gajayana Malang (2018)

K. PEMATERI PADA KEGIATAN PELATIHAN DAN SEMINAR

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Makalah/Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Audit	Kualitas Audit: Teori, Praktik dan Penelitian Ilmiah	02 Februari 2017 di Untirta

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Penelitian Perguruan Tinggi

Serang, 30 Oktober 2019
Pengusul

Dr. Muhamad Taqi, SE. MMSI
NIP. 197412242003121001