



**BERPIKIR YANG TIDAK TERPIKIRKAN: KEJADIAN
BLACK SWAN, RESIKO DAN KEGAGALAN
SISTEMIK SISTEM REKAYASA ENERGI KOMPLEKS**

Andy Noorsaman Sommeng

Pidato pada Upacara Pengukuhan sebagai
Guru Besar Tetap Fakultas Teknik Universitas Indonesia

Depok, 26 Juli 2023



**BERPIKIR YANG TIDAK TERPIKIRKAN: KEJADIAN
BLACK SWAN, RESIKO DAN KEGAGALAN
SISTEMIK SISTEM REKAYASA ENERGI KOMPLEKS**

Andy Noorsaman Sommeng

Pidato pada Upacara Pengukuhan sebagai
Guru Besar Tetap Fakultas Teknik Universitas Indonesia

Depok, 26 Juli 2023

“Berpikir yang tidak terpikirkan: Kejadian *Black Swan*, Resiko dan Kegagalan Sistemik Sistem Rekayasa Energi Kompleks”

ISBN : 978-623-333-552-2

E-ISBN : 978-623-333-553-9 (PDF)

©Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak dan menerjemahkan sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa ijin tertulis dari penulis dan penerbit.

Cetakan 2023

Diterbitkan pertama kali oleh UI Publishing

Anggota IKAPI & APPTI

Jalan Salemba 4, Jakarta 10430

0818 436 500

E-mail: uipublishing@ui.ac.id

Bismillahirrohmanirrohim,

Yang Kami hormati

- Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia
- Kepala Badan Pemeriksa Keuangan Republik Indonesia (BPK-RI)
- Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia
- Ketua dan Sekretaris Majelis Wali Amanat Universitas Indonesia
- Rektor dan Para Wakil Rektor Universitas Indonesia
- Ketua, Sekretaris, dan Para Anggota Dewan Guru Besar Universitas Indonesia
- Ketua, Sekretaris, dan Para Anggota Senat Akademik Universitas Indonesia
- Para Dekan, Direktur Sekolah serta Wakil Dekan dan Wakil Direktur Sekolah di Universitas Indonesia
- Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Teknik Universitas Indonesia,
- Ketua Dewan Guru Besar UI, FMIPA dan FTUI beserta anggota,
- Para Pimpinan, Staf Pengajar, Mahasiswa, dan Karyawan di Fakultas Teknik Universitas Indonesia
- Para Guru Besar Tamu, Para Undangan, Keluarga, Kerabat, serta hadirin yang kami muliakan.

Assalamu'alaikum Warohmatullohi Wabarokatuh, Salam Sejahtera bagi kita semua, dan Selamat Pagi.

Alhamdulillah Robbil 'alamin, atas berkat rahmat taufiq dan hidayahNya kepada kita semua, sehingga dapat menghadiri momen yang berbahagia ini.

Perkenankan juga saya menghaturkan terima kasih setinggi-tingginya kepada Pemerintah Republik Indonesia yang dalam hal ini

diwakili oleh Bapak Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan kepercayaan kepada saya untuk memangku jabatan Guru Besar Bidang Resiko dan Keandalan Proses pada Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Perkenankan saya menyampaikan pidato ilmiah pengukuhan Guru Besar dalam Sistem Rekayasa Proses Kimia pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia terkait sumbangan pemikiran tentang “***Berpikir yang tidak terpikirkan: Kejadian Black Swan, Resiko dan Kegagalan Sistemik Sistem Rekayasa Energi Kompleks***”.

Prologue

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Kecelakaan teknologi adalah ancaman bagi populasi, lingkungan dan ekonomi. Kadang-kadang, gagasan tentang peristiwa Black Swan diterapkan pada kecelakaan seperti itu sebagai penjelasan mengapa mereka tidak dapat dicegah. Pada dasarnya, Angsa Hitam dianggap sebagai *outlier* ekstrem yang tidak mungkin diantisipasi atau dikelola. Namun, kecelakaan teknologi umumnya dapat diperkirakan dan oleh karena itu dapat dicegah ketika risiko terkait dikelola secara bertanggung jawab dan ketika tanda-tanda peringatan tidak diabaikan. Kecelakaan seperti itu tidak dapat dianggap sebagai Angsa Hitam.

Kami berpendapat bahwa hal yang sama berlaku untuk kecelakaan teknologi yang dipicu oleh bencana alam yang biasanya diakibatkan oleh kurangnya pengawasan perusahaan dan penerapan pengetahuan mutakhir yang tidak memadai dalam mengelola risiko terkait. Keberhasilan pengurangan risiko membutuhkan perhatian perusahaan terhadap risiko dan kebutuhan untuk mengatasinya menggunakan pendekatan yang diperbarui, pengakuan bahwa perilaku organisasi mempengaruhi risiko secara signifikan, dan kepemilikan risiko yang

berangkat dari pola pikir *Act-of-God* yang selalu dipercaya penuh disepular bahaya alam yang terjadi. Pidato ini juga menyoroti pentingnya penelitian ilmiah dan manajemen pengetahuan untuk mengurangi bahaya dan mengantisipasi risiko-risiko nya.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Kejadian *Black Swan*, Resiko sistemik dan kegagalan sistemik adalah 3 konsep yang terkait namun memiliki makna yang berbeda. Berikut adalah penjelasan dan contoh untuk masing-masing konsep:

Resiko Sistemik

Resiko sistemik adalah resiko yang terkait dengan kerusakan pada sistem yang dapat menyebabkan dampak luas yang meluas ke seluruh sistem atau pasar. Ini dapat terjadi karena keterkaitan antara berbagai aset atau institusi di dalam sistem tersebut. Resiko sistemik biasanya lebih berbahaya daripada resiko yang hanya mempengaruhi satu institusi atau aset saja, karena resiko ini dapat menyebabkan krisis keuangan atau bahkan resesi ekonomi. Contoh dari resiko sistemik adalah krisis keuangan global pada tahun 2008. Pada saat itu, krisis hipotek *subprime* di Amerika Serikat menyebar ke seluruh dunia dan menyebabkan keruntuhan perbankan, kegagalan bisnis, dan krisis keuangan yang meluas ke seluruh dunia. Ini adalah contoh dari bagaimana kegagalan dalam satu sistem dapat menyebabkan dampak yang luas dan merusak pada sistem yang lebih besar. Resiko sistemik adalah risiko yang terkait dengan kerentanan atau ketidakstabilan yang terjadi di dalam sistem keuangan atau ekonomi secara keseluruhan, dan bukan hanya pada satu bagian atau aspek dari sistem tersebut. Resiko sistemik dapat menyebabkan krisis keuangan dan memiliki potensi untuk menyebar secara cepat dan meluas ke seluruh sistem ekonomi.

Dalam sistem yang kompleks dan digabungkan erat (misalnya banyak sistem sosial dan teknis saat ini dengan interkoneksinya), guncangan awal yang kecil dapat menyebar melalui subsistem individu, berinteraksi dengan cara yang tidak terduga dan menciptakan reaksi berantai yang pada akhirnya dapat menyebabkan kegagalan sistem total (Scheibe dan Blackhurst, 2018). Dalam sistem seperti itu, langkah-langkah manajemen risiko harus bertujuan untuk menjaga keselamatan (kapasitas penyangga atau kelonggaran). Namun, sementara insinyur risiko memprioritaskan risiko yang mereka minati, dampak pada bagian lain dari sistem sulit untuk diramalkan dan mungkin benar-benar mengurangi ketahanan. Dengan cara ini, intervensi manajemen untuk memitigasi satu risiko mungkin secara tidak sengaja menciptakan atau memperburuk risiko lain dengan cara yang tidak terduga (IRGC, 2010).

Kegagalan sistemik

Kegagalan sistemik, di sisi lain, adalah kegagalan atau kerusakan pada sistem yang menyebabkan sistem tersebut tidak dapat berfungsi secara efektif atau berhenti beroperasi sama sekali. Kegagalan sistemik dapat terjadi karena beberapa faktor, seperti kesalahan dalam perancangan sistem, kegagalan dalam proses produksi, atau karena perubahan lingkungan yang tidak terduga.

Contoh dari kegagalan sistemik adalah kegagalan sistem penerangan di seluruh kota karena pemadaman listrik yang besar atau kegagalan sistem pengiriman bahan bakar pada kapal yang dapat menyebabkan kapal terdampar. Ini adalah contoh dari bagaimana kegagalan dalam satu sistem dapat menyebabkan kegagalan pada seluruh sistem tersebut.

Dalam kedua kasus ini, resiko dan kegagalan sistemik dapat menyebabkan kerusakan yang besar pada sistem dan berdampak pada banyak pihak yang terlibat di dalamnya. Oleh karena itu, sangat penting

untuk mengidentifikasi, memahami, dan mengelola resiko dan kegagalan sistemik untuk meminimalkan dampak negatifnya.

Kegagalan sistemik adalah kondisi ketika kegagalan satu entitas dalam suatu sistem keuangan atau ekonomi dapat menyebabkan kegagalan pada entitas lain dan menyebar ke seluruh sistem secara cepat dan meluas. Dalam kegagalan sistemik, tidak hanya satu entitas yang terpengaruh, tetapi seluruh sistem bisa terdampak.

Kejadian Black Swan

Kejadian *Black Swan* adalah peristiwa yang tidak terduga, sangat langka, dan memiliki dampak yang sangat besar pada sistem atau lingkungan. Kejadian *Black Swan* seringkali sulit diprediksi dan tidak dapat diperhitungkan dalam model risiko tradisional, sehingga membuatnya sulit untuk diantisipasi dan diminimalkan.

Ketiga konsep ini saling terkait, karena kejadian *Black Swan* dapat memicu kegagalan sistemik pada suatu sistem energi kompleks dan industri, tetapi juga sektor keuangan atau ekonomi. Ketika terjadi kejadian *Black Swan*, kerentanan sistem akan terungkap dan ketidakstabilan bisa terjadi di seluruh sistem, memicu kegagalan sistemik. Resiko sistemik mencakup potensi kegagalan sistemik dan perlu diperhitungkan dalam manajemen risiko untuk meminimalkan kemungkinan terjadinya kegagalan sistemik dalam kejadian *Black Swan* atau situasi yang mengancam stabilitas sistem secara keseluruhan.

Potensi *Black Swan* terbukti dalam kondisi seperti itu. Jaringan (misalnya jaringan listrik, jaringan komunikasi, rantai pasokan) menunjukkan karakter risiko sistemik dan lebih rentan terhadap Angsa Hitam (Taleb, 2010). Dan banyak ahli mengemukakan bahwa risiko sistem energi kompleks adalah pintu gerbang menuju lanskap risiko sistemik. Karena sifatnya yang *multi-hazard risk*, ia memotong batas-batas

konseptual dan mendorong interaksi disiplin ilmu yang biasanya akan dipertimbangkan secara terpisah satu sama lain.

Ini juga membuat terlihat keterkaitan risiko yang tidak selalu jelas bagi pembuat keputusan dan menunjukkan kemungkinan efek *knock-on* dari dampak bahaya alam. Misalnya, saat gempa bumi di Jepang, tidak hanya memicu kecelakaan pembangkit listrik tenaga nuklir Fukushima, membuat petak besar tanah tidak dapat digunakan untuk hidup dan pertanian, tetapi juga merusak sejumlah besar fasilitas industri, menyebabkan pelepasan bahan kimia, kebakaran dan ledakan, dengan penularan berikutnya ke dalam rantai pasokan global karena hilangnya kapasitas produksi (Kajitani et al., 2013).

Oleh karena itu, para insinyur risiko harus penuh perhatian untuk membantu mengurangi potensi risiko sistemik dengan menahan kecelakaan sebelum efeknya dapat menyebar lebih dalam ke sistem dengan cara yang tidak terduga.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Konsep Angsa Hitam, Risiko, Probabilitas, dan Teori Ketidakpastian

Tujuan utama dari pidato persfektif ini adalah untuk berkontribusi pada klarifikasi masalah untuk memperkuat fondasi makna dan karakterisasi risiko, dan dengan cara ini memberikan dasar untuk peningkatan manajemen risiko. Kali ini kita bisa menyimpulkan bahwa konsep angsa hitam harus dikaitkan dengan peristiwa ekstrem yang mengejutkan relatif terhadap pengetahuan saat ini. Dalam beberapa tahun terakhir banyak diskusi pada apa yang disebut teori Black Swan (angsa hitam) dalam kaitannya dengan manajemen risiko dan pengambilan keputusan didalam ketidakpastian. Masalah utama nya adalah bagaimana kita mampu menerjemahkan penilaian risiko, teori probabilitas dan kegagalan sistemik untuk mengerti diantara hal-hal diatas.

Dalam pidato ini kami menjelaskan tentang apa arti angsa hitam dalam kaitannya dengan risiko dan kegagalan sistemik: apakah angsa hitam hanyalah peristiwa ekstrem dengan probabilitas yang sangat rendah atau apakah itu peristiwa yang lebih mengejutkan dalam beberapa hal, misalnya yang tidak diketahui dalam setiap kejadian yang akan di jelaskan? Banyak peneliti mempertanyakan bagaimana angsa hitam dikaitkan dengan konsep risiko, dengan nilai dan probabilitas yang diharapkan, dan dengan perbedaan umum antara ketidakpastian aleatory dan ketidakpastian epistemik.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Pada tahun 2007, Nassim Nicholas Taleb lebih lanjut mendefinisikan dan mempopulerkan konsep peristiwa angsa hitam dalam bukunya (Taleb, 2007 dan 2010).

Taleb menyebut angsa hitam sebagai peristiwa dengan tiga atribut berikut:

- Pertama,** data outlier, karena terletak di luar ranah harapan reguler, karena tidak ada di masa lalu yang dapat secara meyakinkan menunjukkan kemungkinannya.
- Kedua,** membawa dampak ekstrem.
- Ketiga,** terlepas dari status kejadian yang aneh, sifat manusia selalu meramu penjelasan untuk setiap kejadian setelah adanya fakta.

Dari buku Taleb ini lah, telah menginspirasi banyak penulis dan peneliti kejadiin *black swan*.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Beberapa sarjana skeptis terhadap karya Taleb. Profesor Dennis Lindley, salah satu pembela terkuat dari pendekatan Bayesian terhadap probabilitas, statistik, dan pengambilan keputusan, telah membuat pandangannya sangat jelas dalam ulasan buku Taleb (Lindley, 2008). Lindley menyoroti perbedaan Taleb antara lapangan Mediocristan dan Extremistan, yang pertama menangkap keacakan yang tenang seperti dalam lemparan koin, dan yang terakhir mencakup keacakan dramatis yang memberikan hasil yang tak terduga dan ekstrem.

Lindley memberikan contoh urutan uji coba independen dengan peluang keberhasilan yang tidak diketahui secara konstan – jelas merupakan contoh *Mediocristan*. Setiap percobaan harus dipahami sebagai angsa dan sukses angsa putih. Menggunakan kalkulus probabilitas sederhana, *Lindley* menunjukkan bahwa angsa hitam hampir pasti muncul jika anda ingin kan. Lihat banyak angsa, meskipun kemungkinan angsa berikutnya yang diamati berwarna putih, hampir satu. Lindley mengatakan bahwa kalkulus probabilitas sudah cukup untuk semua jenis ketidakpastian dan keacakan".

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Pidato perspektif ini adalah untuk memberikan analisis menyeluruh tentang masalah konsep angsa hitam dalam kaitannya dengan risiko, ketidakpastian dan probabilitas. Apa arti istilah ini dalam lingkungan profesional dan ilmiah? Kita perlu mempertanyakan sejauh mana ide-ide Taleb, dan khususnya perbedaan antara Mediocristan dan Extremistan, dapat diberikan pembenaran ilmiah yang tepat mengingat teori dan perspektif risiko yang ada. Jelas, jika Taleb telah membuat beberapa poin penting, Lindley mungkin benar dan mungkin juga salah. Pidato ini menunjukkan beberapa interpretasi angsa hitam, mulai dari keempat hal ini:

1. Peristiwa *ekstrem* yang mengejutkan relatif terhadap tingkat kejadian yang diharapkan (peristiwa ekstrem dalam arti bahwa konsekuensinya besar atau parah),
2. Peristiwa *ekstrem* dengan probabilitas yang sangat rendah,
3. Peristiwa yang mengejutkan dan ekstrem dalam situasi dengan ketidakpastian besar,
4. Peristiwa yang *tidak diketahui tidak diketahui*. (unknown unknown)

Sedangkan, resiko, probabilitas dan teori ketidakpastian adalah tiga konsep penting dalam ilmu statistika dan matematika, ketiganya saling terkait dan digunakan dalam berbagai bidang, seperti ilmu teknik dan alam, ilmu ekonomi, ilmu kedokteran dan kesehatan, ilmu keuangan serta ilmu sosial. Mari kita lihat satu persatu secara sederhana untuk menjelaskan ketiga konsep tersebut:

1. Konsep Resiko

Resiko adalah kemungkinan terjadinya kerugian atau kejadian yang tidak diinginkan dalam suatu keputusan atau aktivitas tertentu. Resiko seringkali diukur dengan standar deviasi atau variasi. Resiko juga dapat diukur dengan nilai-nilai statistik lain.

Ikhtisar berikut memberikan daftar kategori utama definisi dan perspektif risiko seperti yang digunakan dalam konteks profesional dan/atau ilmiah (Aven, 2012):

1. Risiko = Konsekuensi yang diharapkan ($R = EC$) atau utilitas yang diharapkan ($R = EU$).
2. Risiko = Probabilitas peristiwa (yang tidak diinginkan) ($R = P$).
3. Risiko = Ketidakpastian Objektif ($R = OU$).
4. Risiko = Ketidakpastian tentang kerugian ($R = U$).

5. Risiko = Potensi/kemungkinan kerugian (**R = PO**).
6. Risiko = Probabilitas dan skenario/konsekuensi/tingkat keparahan konsekuensi (**R = P&C**).
7. Risiko = Peristiwa atau konsekuensi (**R = C**).
8. Risiko = Konsekuensi/kerusakan/tingkat keparahan ini + Ketidakpastian (**R = C&U**).
9. Risiko = Pengaruh ketidakpastian terhadap tujuan (**R = ISO**).

2. Teori Probabilitas

Teori probabilitas adalah studi tentang kemungkinan suatu kejadian terjadi. Probabilitas dinyatakan dalam skala 0 dan 1, dimana 0 artinya tidak mungkin terjadi dan 1 artinya pasti terjadi. Probabilitas dapat dihitung dengan menggunakan aturan probabilitas, seperti aturan perkalian atau aturan penjumlahan.

Teori probabilitas menggunakan persamaan matematika sebagai berikut:

$$P(A) = n(A)/n(S)$$

Dimana $P(A)$ adalah probabilitas kejadian A terjadi, $n(A)$ adalah jumlah cara A dapat terjadi, dan $n(S)$ adalah jumlah cara semua kejadian mungkin terjadi.

Didalam ilmu statistika sering menggunakan teori probabilitas untuk menghitung kemungkinan kejadian atau data dalam suatu populasi, yang di representasikan oleh distribusi probabilitas, seperti distribusi normal, distribusi binomial, dan lain-lain. Sebagai contoh persamaan matematika dari distribusi normal sebagai berikut:

$$f(x) = 1/(\sigma \cdot \sqrt{2\pi}) \cdot e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

dimana, $f(x)$ adalah probabilitas pada titik x , μ adalah nilai rata-rata, σ adalah standar deviasi, e adalah bilangan eksponen, dan Π adalah bilangan pi.

3. Teori Ketidakpastian

Teori Ketidakpastian adalah konsep yang tidak mengakui ketidakpastian dalam suatu keputusan atau aktivitas. Teori ketidakpastian dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti ilmu Teknik dan Alam, ilmu Ekonomi, ilmu Sosial maupun ilmu Politik.

Teori ini mengakui bahwa meskipun ada data dan informasi yang tersedia, keputusan atau hasil akhir mungkin tidak selalu dapat diprediksi secara akurat.

Teori ini dapat menggunakan persamaan matematika sebagai berikut:

$$X=f(Y)$$

Dimana X adalah hasil atau variable yang ingin diprediksi, f adalah fungsi matematika yang menggambarkan hubungan antara X dan variable Y , dan Y adalah variable atau faktor yang mempengaruhi X . Persamaan ini mengakui bahwa ada hubungan yang kompleks dan tidak pasti antara factor-faktor yang mempengaruhi hasil akhir. Sedangkan secara statistika, ia mengakui ketidakpastian dengan menggunakan Teknik seperti interval kepercayaan.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Bencana Selalu Berulang, seperti sejarah yang berulang (*histoire se repete*).

Baru saja kita dikejutkan adanya ledakan 1 anjungan (Platform) Pemex (Mexico) di Gulf Mexico pada tanggal 7 Juli 2023, yang

mengakibatkan 2 orang meninggal dan 7 orang hilang. Dan beberapa bulan sebelumnya Kilang Dumai milik Pertamina, juga bencana ledakan Depo BBM Plumpang yang terjadi diawal tahun 2023 mengorbkan puluhan orang meninggal. Di luar negeri, tumpahan minyak *BP Deepwater Horizon* beberapa tahun lalu telah mengingatkan kita, sekali lagi, tentang kerapuhan sistem rekayasa yang kompleks. Mungkin sebelumnya kita pun sudah tahu adanya bahaya dan bencana, tapi sepertinya kita belum mempelajari semua pelajaran penting. Para cendekia banyak mengatakan - ***Mereka yang tidak bisa belajar dari masa lalu akan selalu dikutuk untuk mengulangnya.***

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Dalam sejarah kecelakaan pabrik kimia, beberapa bencana telah menjadi peringatan. Kecelakaan Flixborough di Inggris pada tahun 1974, di mana ledakan pabrik Nypro menewaskan 26 orang, adalah salah satunya. Yang terburuk adalah tragedi Gas Bhopal Union Carbide, pada tahun 1984, di mana sekitar 5.000-25.000 tewas, dan sekitar 120.000-500.000 terluka parah oleh pelepasan metil isosinat secara tidak sengaja (Jasanoff, 1994). Kejadian penting lainnya adalah Piper Alpha, anjungan minyak lepas pantai yang dioperasikan oleh Occidental Petroleum di Laut Utara, Inggris, yang meledak pada tahun 1988 menewaskan 167 orang dan mengakibatkan kerugian sekitar \$2 miliar (Piper Alpha, 2005).

Meskipun korban manusia rendah, daftar ini juga termasuk tumpahan minyak Exxon Valdez tahun 1989 dan, sekarang, tumpahan minyak BP juga beberapa kejadian tumpahan minyak di dalam negeri, keduanya sangat serius dari perspektif kerusakan lingkungan. Kegagalan sistemik seperti itu tidak terbatas pada industri kimia dan petrokimia saja. Di bidang Energi Kelistrikan, Pemadaman listrik di Timur Laut Amerika, juga Pemadaman Listrik di Pulau Jawa pada tahun 2019 dan Juga di bidang kesehatan penarikan kembali obat-obatan tertentu, itu semua merupakan kegagalan sistem. Bencana keuangan seperti Enron,

WorldCom, Pasar Derivatif Subprime Mortgage (Plotz, 2002; Johnson dan Neave, 2007), skema Madoff Ponzi (Markopolos, 2010), serta beberapa peristiwa lain juga termasuk dalam kelas yang sama.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Meskipun ini adalah bencana yang berbeda yang terjadi di domain/sector yang berbeda, di fasilitas yang berbeda, dipicu oleh peristiwa yang berbeda, melibatkan bahan yang berbeda, dan seterusnya, namun ada pola dasar umum tertentu di balik resiko dan kegagalan sistemik tersebut. Ada kesamaan yang mengkhawatirkan tentang kecelakaan besar semacam itu, yang menggarisbawahi pelajaran mendasar penting yang perlu dipelajari untuk mencegah kejadian serupa terulang kembali.

Untuk memahami pola-pola ini dan belajar darinya, seseorang perlu melampaui analisisnya sebagai kecelakaan satu kali yang independen, dan memeriksanya dalam perspektif yang lebih luas dari potensi kerapuhan semua sistem rekayasa yang kompleks (industri kimia, migas dan energi). Seseorang perlu mempelajari semua bencana ini dari perspektif rekayasa sistem umum, sehingga seseorang dapat memahami secara menyeluruh kesamaan serta perbedaannya, untuk merancang dan mengontrol sistem tersebut dengan lebih baik di masa mendatang.

Selain itu, studi semacam itu perlu dilakukan bersama dengan pakar kebijakan publik, sehingga semua pelajaran ilmiah dan teknik dapat diterjemahkan ke dalam kebijakan dan peraturan yang efektif. Semua ini memiliki implikasi penting untuk penelitian dan pengajaran rekayasa sistem proses, sebagaimana diuraikan dalam pidato ilmiah perspektif ini.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Kegagalan Sistemik, Pola Kejadian Bencana Sama Walau Beda Sektor atau Domain.

Biasanya, resiko dan kegagalan sistem terjadi karena kerapuhan dalam sistem yang kompleks. Kemajuan teknologi modern menciptakan sistem, proses, dan produk rekayasa kompleks yang meningkat pesat, yang menimbulkan tantangan besar dalam memastikan desain, analisis, kontrol, keselamatan, dan manajemen yang tepat untuk operasi yang berhasil selama siklus hidup mereka. Ini adalah tentang skala, ketidaklinieran, keterkaitan, dan interaksi mereka dengan manusia dan lingkungan yang dapat membuat sistem-dari-sistem ini rapuh, ketika efek kumulatif dari banyak kelainan dapat menyebar dengan berbagai cara untuk menyebabkan kegagalan sistemik.

Secara khusus, interaksi nonlinear di antara sejumlah besar komponen yang saling bergantung, dan lingkungan, dapat menyebabkan perilaku "muncul" - yaitu, perilaku keseluruhan lebih dari jumlah bagian-bagiannya, yang sulit untuk diantisipasi dan kontrol. Hal ini semakin diperparah oleh kesalahan manusia, kegagalan peralatan, dan interaksi disfungsional antara komponen dan sub sistem yang membuat risiko sistemik semakin mungkin terjadi jika seseorang tidak selalu waspada.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Investigasi postmortem dari banyak bencana menunjukkan bahwa resiko dan kegagalan sistemik jarang terjadi karena kegagalan tunggal komponen atau personel. Meskipun manajemen senior perusahaan biasanya mencoba untuk menyalahkan beberapa kegagalan peralatan yang tidak terduga, kesalahan operator, atau pelaku perdagangan saham yang nakal pada pasar keuangan dan saham, hal ini jarang terjadi pada bencana besar.

Misalnya, Union-Carbide awalnya mengklaim bahwa tragedi gas Bhopal disebabkan oleh seorang karyawan yang tidak puas, yang telah menyabotase peralatan tersebut (Jasanoff, 1994). Manajemen Enron awalnya menyalahkan Andrew Fastow, CFO Enron, sebagai pelaku tunggal (Plotz, 2002). Namun, berulang kali, investigasi menunjukkan bahwa selalu ada beberapa lapisan kegagalan, mulai dari personel tingkat rendah hingga manajemen senior hingga ke badan pengatur serta pemerintah, yang berujung pada bencana besar. Investigasi semacam itu menunjukkan bahwa prosedur keselamatan telah memburuk di fasilitas yang gagal selama berminggu-minggu, jika tidak berbulan-bulan, sebelum kecelakaan. Misalnya, dalam kasus Piper Alpha, sistem Izin Kerja telah tidak berfungsi selama berbulan-bulan (Piper Alpha, 2005). Di Bhopal, pemeliharaan rutin sistem cadangan keselamatan tidak dilakukan selama berbulan-bulan (Jasanoff, 1994).

Statistik OSHA menunjukkan bahwa BP menjalankan 760 pelanggaran keselamatan yang "mengerikan dan disengaja" selama 2008-2010 di Ohio dan Texas. Bandingkan ini dengan angka yang sesuai untuk perusahaan minyak lainnya: Conoco-Phillips (8), dan Exxon (1) (Thomas et al., 2010). Ini adalah bukti nyata dari kerusakan budaya keselamatan perusahaan. Orang juga melihat pola yang sama dalam bencana finansial. Misalnya, di Enron, manajemen seniornya, yang dipimpin oleh Kenneth Lay dan Jeff Skilling, menciptakan budaya berorientasi kinerja yang ekstrem yang tampaknya telah mentolerir perilaku tidak etis, yang mengakibatkan banyak pelanggaran, manipulasi pasar, dan sebagainya (Plotz, 2002). Jadi, pertanyaannya bukan apakah bencana akan terjadi di perusahaan-perusahaan ini, tetapi kapan terjadinya, semua orang tidak bisa memprognosa kan.

Pola umum lainnya adalah bahwa **orang tidak mengidentifikasi semua potensi bahaya yang serius. Mereka sering gagal melakukan analisis bahaya proses menyeluruh yang akan mengungkap bahaya serius, yang mengakibatkan bencana di kemudian hari.** Analisis bahaya yang tidak lengkap seperti itu disorot dalam penyelidikan Cullen dari Piper

Alpha (Piper Alpha, 2005), dan sebagian bertanggung jawab atas kehancuran Bear, Stearns & Co., Lehman Brothers, Merrill Lynch, antara lain dalam kegagalan pasar subprime (Johnson dan Neave, 2007). Namun, beberapa orang yang telah melakukan analisis bahaya yang lebih menyeluruh melihat kehancuran itu datang dan mendapat untung miliaran dolar, seperti yang dijelaskan dalam buku *Michael Lewis The Big Short*.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Namun penyebab umum lainnya adalah pelatihan personel instalasi yang tidak memadai untuk menangani keadaan darurat yang serius. Secara keseluruhan, biasanya, tanggung jawab atas kegagalan sistemik sampai ke tingkat atas manajemen perusahaan, yang hanya memberikan basa-basi untuk keselamatan, mentolerir perilaku tidak patuh, bahkan mendorong pengambilan risiko yang berlebihan, yang semuanya menghasilkan budaya keselamatan perusahaan yang buruk (Olivea et al., 2006; Baker Panel, 2007; Hopkins, 2009), yang pada gilirannya membuka jalan bagi bencana.

Terlepas dari semua ini, sangat penting juga untuk mempertimbangkan ketidakefektifan lembaga pengatur, pemeringkat, dan audit. Semua ini adalah penyebab signifikan dalam bencana baru-baru ini. Pertama dan terpenting, tidak masalah apakah sistemnya kimia, petrokimia, atau keuangan - kebijakan mandiri tidak berfungsi. Ini tampak begitu jelas sehingga orang tidak perlu mati, atau kehilangan semua uang mereka, untuk membuat kita menyadari hal ini.

Peraturan yang masuk akal sangat penting, tetapi yang lebih penting, peraturan tersebut harus diaudit dan ditegakkan oleh personel terlatih yang sesuai yang tidak memiliki konflik kepentingan. Pengkhianatan kepercayaan publik oleh Arthur Andersen, auditor Enron yang seharusnya independen, yang membantu dan bersekongkol dengan Enron berperan

penting dalam kegagalan sistemiknya (Plotz, 2002). Kegagalan pasar *subprime* menunjukkan kepada kita bahwa lembaga pemeringkat, yang seharusnya membuat penilaian independen terhadap sekuritas yang didukung *subprime-mortgage*, sangat bergantung pada klien *Wall-Street* mereka untuk bisnis mereka sehingga mereka dengan senang hati memberi peringkat AAA pada sampah. Dari sekuritas berperingkat AAA yang diterbitkan pada tahun 2006, 93% yang mencengangkan kini telah diturunkan statusnya menjadi sampah (Krugman, 2010).

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Pelajaran yang sama yang sekarang diajarkan oleh tumpahan minyak *BP Deep water Horizon*. Namun, pelajaran ini seharusnya sudah dipelajari sejak lama setelah bencana *Piper Alpha*. Berdasarkan temuan laporan *Cullen* pada tahun 1988, pemerintah Inggris mengalihkan tanggung jawab pengawasan keselamatan dari Departemen Energi ke Eksekutif Kesehatan dan Keselamatan (HSE), badan pengawas independen untuk Kesehatan dan Keselamatan Pekerja. Divisi terpisah dibuat dalam HSE untuk memantau keamanan industri minyak dan gas lepas pantai (*Piper Alpha, 2005*).

Pentingnya mengatasi penyebab umum *nonteknis*, seperti yang dijelaskan sebelumnya, sebagai bagian integral dari Rekayasa Keselamatan Sistem, telah ditunjukkan sejak tahun 1968 oleh Jerome Lederer, mantan direktur Program Keselamatan Penerbangan Berawak NASA untuk Apollo, yang menulis: *Keselamatan sistem mencakup seluruh spektrum manajemen risiko. Ini melampaui perangkat keras dan prosedur terkait untuk rekayasa keselamatan sistem. Ini melibatkan: sikap dan motivasi perancang dan bagian produksi, hubungan karyawan/manajemen, hubungan industri asosiasi di antara mereka sendiri dan dengan pemerintah, faktor manusia dalam pengawasan dan kontrol kualitas, dokumentasi pada antarmuka keselamatan industri dan publik dengan desain dan operasi, minat dan sikap manajemen puncak,*

efek sistem hukum pada investigasi kecelakaan dan pertukaran informasi dalam formasi, sertifikasi pekerja kritis, pertimbangan politik, sumber daya, sentimen publik dan banyak lagi pengaruh non teknis tetapi vital lainnya pada pencapaian tingkat pengendalian risiko yang dapat diterima. Aspek nonteknis dari keamanan sistem ini tidak dapat diabaikan.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Tantangan Konseptual Insinyur Sistem Kimia di Era Digital

Mengatasi semua aspek resiko dan kegagalan sistemik dan mengambil pelajaran yang tepat darinya memerlukan penanganan masalah di semua tingkatan. Tantangan dapat diklasifikasikan secara luas ke dalam 6 kategori berikut:

1. **teknologi** - misalnya, peralatan pemrosesan, komputasi perangkat keras dan perangkat lunak;
2. **personel** - kuantitas dan kualitas tenaga kerja;
3. **prosedur** – prosedur operasi standar, praktik terbaik, dll.;
4. **manajemen dan budaya** – komunikasi, prioritas, insentif, sumber daya, budaya keselamatan, dll.;
5. **regulasi** - efektivitas, konflik kepentingan, penegakan, dll.; dan
6. **konseptual** - tantangan intelektual.

Meskipun semua ini penting, dan semuanya harus ditangani, perspektif ini hanya akan berfokus pada tantangan konseptual, karena di sinilah peneliti akademis dan pendidik dapat memberikan dampak paling besar. Namun, penting untuk mengajarkan mempelajari aspek-aspek lain dengan baik dan menyajikan gambaran yang lebih lengkap dan seimbang.

Seperti yang telah diusulkan *Rasmussen dan Svedung* (2000), seseorang membutuhkan pandangan rekayasa sistem manajemen risiko

yang membahas aspek sosial dan teknis dari keseluruhan masalah. Model sosio-teknis operasi sistem mereka. Selanjutnya *Leveson* mengembangkan lebih lanjut konsep ini dalam kerangka kerja STAMP (*Systems-Theoretic Accident Model and Processes*). Pendekatan ini mengakui pentingnya integrasi elemen teknis dan sosial, struktur multilayer dari mekanisme kontrol umpan balik, fungsi pemantauan terdistribusi di setiap lapisan, fungsi tindakan terdistribusi di setiap lapisan, prasyarat untuk operasi pada setiap lapisan, dan keseluruhan interaksi antara sistem dan lingkungannya dalam menentukan tingkat risiko yang melekat dan keselamatan terkait dari keseluruhan sistem.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Seperti yang disarankan oleh konsep-konsep diatas, apa yang mungkin menjadi sistem "rumit" (setidaknya pada prinsipnya dapat dimodelkan dan dianalisis dengan alat komputasi dan waktu yang cukup) dapat menjadi sistem "kompleks" yang berpotensi sulit diselesaikan karena ruang lingkup disfungsi interaksi. Mengambil perspektif algoritmik, orang dapat melihat ini sebagai tingkat kesulitan *polinomial vs. nonpolinomial* (P vs. NP) dalam analisis komputasi. Dengan demikian, situasi tidak aman yang kompleks cenderung muncul dari interaksi yang tidak diinginkan dan disfungsi di antara mereka.

Komponen, subsistem, loop umpan balik, manusia, dan lingkungan - bukan hanya dari kegagalan satu komponen atau kesalahan operator. Angka-angka ini menggambarkan besarnya jumlah interaksi yang perlu dipertimbangkan dalam rekayasa keselamatan proses dan tantangan yang dihadapi pada beberapa tingkatan.

Jelas, untuk mengatasi kerumitan seperti itu, diperlukan konsep, metodologi, dan alat otomatisasi untuk memodelkan, menganalisis, memprediksi, menjelaskan, dan mengontrol perilaku sistem dan komponennya di berbagai lingkungan.

Meskipun ada banyak literatur tentang berbagai metodologi dari rekayasa keandalan (*reliability engineering*), seperti analisis pohon kesalahan (*Lapp dan Powers, 1977*), penilaian risiko probabilistik (*Henley dan Kumamoto, 1991; Pariani et al., 2010*), mode kegagalan dan analisis efek (*FMEA*), dan lain sebagainya, yang membantu menjawab beberapa pertanyaan ini, kemajuan lebih lanjut diperlukan untuk mengatasi aspek baru dari kompleksitas sistem ini.

Tantangan intelektual yang terkait dengan pertanyaan-pertanyaan diatas dapat dikategorikan ke dalam **tiga kelas besar masalah konseptual**:

1. ilmu kompleksitas dan digitalisasi,
2. pemodelan multi perspektif, dan
3. sistem intelligent hibrid untuk pengambilan keputusan *real-time*.

Mengingat kendala waktu pidato perspektif ini, hanya poin-poin kunci yang akan dirangkum secara singkat di pidato pengukuhan ini.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Ilmu kompleksitas dan Digitalisasi

Satu pelajaran utama yang didapat dari resiko dan kegagalan sistemik adalah perlunya pendekatan prognostik yang dapat digunakan untuk mengantisipasi masalah, daripada mengandalkan metodologi **reaksi-dan-perbaikan** saat ini untuk mengelola risiko sistemik. Dengan kata lain, seseorang membutuhkan sistem pendukung keputusan cerdas *real-time* yang dapat secara efektif memantau berbagai aspek operasi proses, dan mendeteksi, mendiagnosis, dan memberi saran kepada operator dan insinyur tentang kejadian abnormal yang baru jadi. Sistem seperti itu juga bisa sangat berharga dalam tahap desain di mana mereka dapat digunakan dalam mengidentifikasi potensi bahaya dalam desain yang diusulkan.

Namun, untuk sampai ke sana, pertama-tama kita perlu mengatasi tantangan konseptual penting untuk dapat memprediksi bagaimana perubahan atau interaksi disfungsional dalam sistem rekayasa yang kompleks atau lingkungannya akan menyebar ke seluruh sistem - yaitu, bagaimana satu sistem mengidentifikasi secara akurat semua potensi bahaya dalam sistem yang kompleks dan lingkungannya dalam berbagai kondisi. Untuk menjawab pertanyaan ini, seseorang membutuhkan kemajuan konseptual mendasar dalam pemodelan dan memprediksi perilaku yang muncul dalam sistem rekayasa yang kompleks - yaitu, bagaimana seseorang beralih dari perilaku bagian-bagian ke deskripsi efektif dari keseluruhan perilaku sistem.

Yang pasti, tidak semua kegagalan sistemik disebabkan oleh perilaku yang muncul. Banyak yang hanya karena kegagalan di beberapa tingkatan, hasil bersihnya dapat diantisipasi seperti dalam kasus *Piper Alpha*, *BP Texas City*, *BP Deepwater Horizon*, *Enron*, dan *Madoff*. Ada cukup banyak peringatan di sepanjang jalan untuk menghindari bencana ini. Namun, ketika seseorang terus merekayasa semakin kompleks terdistribusi, jaringan kerja, sistem-dari-sistem, perilaku yang muncul akan menjadi semakin rumit dan penting untuk diperhatikan. Para peneliti di bidang ilmu kompleksitas yang baru lahir mulai mencoba mengatasi tantangan ini. Meskipun ilmu kompleksitas relatif baru, kemajuan penting sedang dibuat (*Ottino, 2005*). Para peneliti mulai memahami bagaimana sistem yang kompleks dapat menjadi kuat namun rapuh (*Newman et al., 2002; Doyle et al., 2005*) terhadap jenis serangan dan kegagalan tertentu. Penelitian lebih lanjut sangat dibutuhkan untuk memahami bagaimana sistem kompleks bekerja dan resiko yang akan timbul.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Pemodelan Multiperspektif (MPM).

Area lain yang membutuhkan kemajuan adalah pemodelan multiperspektif. Ini berbeda dengan pemodelan multiskala dimana tujuannya adalah untuk memodelkan fenomena pada skala panjang (atau waktu) yang berbeda, pada tingkat detail yang berbeda, secara terintegrasi (*de Pablo, 2005*). Sebaliknya, dalam model multiperspektif (MPM), seseorang mengembangkan pandangan entitas yang berbeda dari perspektif ***struktur, perilaku, dan fungsi*** (SBF).

Misalnya, untuk reaktor tertanam dalam lembar aliran, MPM terdiri dari informasi struktur/konektivitas, model yang memprediksi perilaku reaktor ini dalam berbagai kondisi, baik normal maupun abnormal, dan dampak akhirnya pada fungsi yang dimaksud (*Srinivasan et al., 1998*). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengejar jalur eksplorasi ini menggunakan pemodelan SBF, ontologi, metode penalaran formal, dan sebagainya (*Lind, 1994; Morbach et al., 2007*).

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Sistem Intelligent Hibrid untuk Pengambilan Keputusan Cepat dan *Real-Time*.

Akhirnya, kebutuhan akan kerangka kerja konseptual dalam menggunakan model multiperspektif dari komponen sistem bersama dengan wawasan yang diperoleh dari ilmu kompleksitas untuk mengembangkan sistem cerdas yang dapat membantu manusia dengan dukungan keputusan *prognostik dan diagnostik* secara *real-time* cukup jelas.

Seperti disebutkan sebelumnya, mereka juga dapat digunakan untuk mengkritisi pilihan desain dan melakukan analisis bahaya proses secara menyeluruh. Mereka dapat digunakan untuk mengembangkan

simulator dinamis cerdas untuk pelatihan operator. Mengingat kendala dunia nyata, sistem ini akan bersifat hibrid, memadukan dan mencocokkan model berbasis prinsip pertama dengan metode empiris berbasis data. Hibridisasi juga akan terjadi karena campuran metodologi pemodelan kejadian kontinu dan diskrit. Kemajuan yang cukup besar telah dibuat di sepanjang garis ini, yang membentuk dasar alami untuk eksplorasi lebih lanjut (*Stephanopoulos, 1994; Edgar dan Davis, 2008; Saleh et al., 2010*).

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Resiko dan Keselamatan Proses dalam Pengajaran dan Penelitian di Universitas.

Pengajaran

Situasi dan silabus dalam mengajar perlu ditingkatkan. Keselamatan proses sering diperlakukan ala kadarnya di mata kuliah teknik kimia padahal alat bantu pengajaran yang baik tersedia banyak di Internet melalui *Center for Chemical Process Safety (CCPS), Safety and Chemical Engineering Education Program (SaChE), Chemical Safety Board, dan karya Kletz (1999), Crowl dan Louvar (2002)*, dan lainnya.

Namun demikian, banyak akademisi teknik kimia tampaknya memperlakukan keselamatan sebagai peralatan lindung diri, seperti kacamata, topi keras, dan mungkin alat pemadam api portable, seperti halnya peralatan lindung diri lainnya. Tentu saja, sebagian besar departemen Teknik Kimia memberikan pelatihan keselamatan kepada siswanya dengan baik untuk menghindari kecelakaan di laboratorium. Namun, pelatihan ini berfokus pada keselamatan pribadi atau pekerjaan, bukan keselamatan proses, dan terdapat perbedaan penting di antara keduanya. Ini adalah salah satu pelajaran penting yang keluar dari

investigasi postmortem kecelakaan *BP Texas City* pada tahun 2005, dan disorot dalam Laporan Baker Panel kecelakaan (*Baker Panel, 2007*).

Keamanan proses perlu diperhatikan dengan baik di semua mata kuliah teknik kimia. Perusahaan industri umumnya memberikan pelatihan keselamatan yang kuat kepada lulusan teknik kimia yang mereka pekerjakan, tetapi sekali lagi, itu melenceng. Intinya adalah bahwa program teknik kimia perlu melakukan pekerjaan yang lebih baik dalam mendidik siswa mereka dalam keselamatan proses dan tidak bergantung sepenuhnya pada orang lain untuk melakukannya untuk mereka.

Sangat disayangkan bahwa selama ini kriteria program ABET yang mendefinisikan kurikulum teknik kimia bahkan tidak menyebutkan keamanan proses, bahaya, atau analisis risiko, sementara kata-kata tersebut dimasukkan untuk program konstruksi, pertambangan dan perminyakan. Yang pasti, kriteria umum ABET, termasuk kesehatan dan keselamatan, dalam Kriteria 3 yang menentukan hasil program.

Namun, ini adalah persyaratan umum yang mempengaruhi semua program teknik. Namun demikian, program konstruksi, pertambangan, dan perminyakan melihat kebutuhan untuk memasukkan keselamatan dan risiko secara eksplisit dalam kriteria program khusus mereka, selain penyebutannya dalam kriteria umum. Untungnya, pengabaian ini akhirnya diakui oleh ABET, yang sedang dalam proses menetapkan bahwa analisis dan pengendalian bahaya proses dimasukkan dalam kriteria khusus program untuk teknik kimia. Persyaratan baru menjadi kebijakan resmi dalam waktu decade terakhir. Mudah-mudahan, ini akan mengarah pada perlakuan yang lebih ketat terhadap masalah keselamatan proses di banyak mata kuliah, seperti beberapa mata kuliah di bidang desain proses dan/atau kontrol.

Namun, secara lebih luas, pengabaian keselamatan proses dalam kurikulum teknik kimia merupakan gejala dari malaise yang lebih dalam dalam pengajaran teknik kimia - **pengalihan sumber** (*outsourc*) dari kursus desain dan kontrol proses, di beberapa departemen dan fakultas,

biasanya mengundang pengajar dari industri. Memang, banyak dari mereka melakukan pekerjaan dengan baik, bahkan mungkin lebih baik daripada pekerjaan dosen di fakultas, tapi bukan itu inti masalahnya.

Dengan *outsourcing* seperti itu, akademisi teknik kimia secara implisit mengakui dan menyiarkan pesan bahwa kursus ini tidak penting untuk misi pendidikan mereka - yaitu, mereka bukan inti dari kurikulum teknik kimia. Kalau tidak, akankah seseorang melakukan ini? Akankah seseorang bahkan mempertimbangkan "mengalihdayakan" pengajaran termodinamika, fenomena transportasi, atau kursus teknik reaksi ke fakultas tambahan sepanjang waktu? Sekali lagi, pengajar dari industri yang juga dapat melakukan pekerjaan luar biasa dalam perkuliahan ini. Namun, hal ini tidak dapat dilakukan terus menerus. Mengapa tidak? Karena, mata kuliah ini dinilai sebagai inti intelektual dari disiplin teknik kimia.

Dalam semangat ini, bukankah seharusnya rekayasa sistem proses menjadi kompetensi inti yang diperlukan untuk insinyur kimia? Renungkan sejenak pertanyaan berikut. Apa yang dilakukan insinyur kimia yang tidak dilakukan oleh akademisi di disiplin lain? Insinyur kimia terlibat dalam kimia, tentu saja, begitu pula ahli kimia. Insinyur kimia menggunakan termodinamika, demikian juga fisikawan, kimiawan, dan beberapa lainnya.

Insinyur kimia melakukan phenomena transport, begitu juga ahli matematika terapan, fisikawan terapan, insinyur mesin, dan sebagainya. Idem-ditto juga untuk biologi atau biproses. Jadi, apa yang membedakan insinyur kimia? Orang mungkin berpendapat bahwa insinyur kimia lebih banyak menggunakan pemodelan kuantitatif daripada ahli kimia atau ahli biologi. Pengamatan sederhana dari hasil penelitian dari kedua disiplin ini akan dengan cepat menghilangkan anggapan tersebut. Namun, insinyur kimia mengintegrasikan termodinamika, fenomena transport, dan prinsip-prinsip rekayasa reaksi dalam menentukan model matematika

untuk deskripsi berbagai fenomena, lebih luas daripada disiplin lainnya, dan dengan demikian mereka telah membangun keunggulan kompetitif.

Namun, tidak diragukan lagi, ada hal lain yang mereka lakukan yang tidak dan tidak bisa dilakukan orang lain. Rekayasa sistem proses (PSE) - analisis, desain, kontrol, dan optimalisasi sistem proses kimia, fisika, dan/atau biologi, melalui integrasi kuantitatif kimia, biologi, termodinamika, fenomena transport, kinetika, dan rekayasa reaksi. Inilah yang benar-benar membedakan insinyur kimia dari ahli kimia, fisikawan, ahli biologi, dan ahli matematika; dan insinyur lainnya.

Pemikiran sistem adalah kompetensi inti untuk semua insinyur dan pemikiran sistem yang berorientasi pada proses adalah kompetensi inti untuk insinyur kimia. Tidak hanya mata kuliah Rekayasa Sistem Proses yang tidak boleh "dialihdayakan", Rekayasa Sistem Proses juga harus diwajibkan sebagai kompetensi inti dalam program pascasarjana. Meskipun pesan penting ini muncul dari rangkaian lokakarya *European Federation of Chemical Engineer (D.Depeyre, 1992)*. Demikian juga dilakukan oleh *Frontiers of Chemical Engineering* yang diselenggarakan oleh MIT (*Rawlings dan Edgar, 2004*), tapi sayangnya hal ini belum diadopsi secara luas di kalangan akademisi.

Dalam ketergesaan untuk meraih peluang baru di bidang nanoteknologi dan rekayasa biomolekuler yang baru muncul, departemen teknik kimia tampaknya telah mengabaikan PSE dalam beberapa dekade terakhir ini. Ini sangat disayangkan dalam dua hal. **Pertama**, disiplin berisiko kehilangan area kompetensi inti. **Kedua**, waktu "perampangan" di PSE ini buruk. Tepat ketika negara-negara di seluruh dunia bersiap untuk mengatasi tantangan dalam energi, lingkungan, dan keberlanjutan - tantangan yang benar-benar **membutuhkan pendekatan rekayasa sistem** yang tanpanya tidak mungkin diselesaikan, disiplin tersebut telah "mengurangi" komunitas Rekayasa Sistem Proses. Tepat ketika bahkan biologi dan kimia, di mana filosofi reduksionis telah mendominasi selama lebih dari 60 tahun, telah berbalik dan mengakui

nilai pemikiran sistem, sebagaimana dibuktikan dengan munculnya biologi sistem dan kimia sistem sebagai bidang pertumbuhan "yg sedang hit/panas", namun lembaga pendanaan mengabaikan Rekayasa Sistem Proses.

Penelitian

Untuk mencapai tujuan yang disebutkan di atas, membutuhkan pemikiran inovatif, pendekatan imajinatif, mengatasi kesalahpahaman tradisional tentang pemodelan, dan visi kontrol proses yang lebih luas. Secara umum, ketika seseorang mendiskusikan pemodelan dengan insinyur kimia, orang sering memikirkan sistem persamaan diferensial dan aljabar (DAE). Namun, ada variasi konsep representasi pengetahuan yang lebih luas yang mengarah ke kelas model lain, yang memainkan peran penting dalam analisis risiko sistemik.

Jadi, sementara insinyur kimia cukup akrab dengan deskripsi kuantitatif yang bernilai nyata, seperti, ODE / PDE, regresi statistik, dan model pemrograman matematika, mereka kurang begitu dengan model *teoretis grafik, jaring petri (petri-net), jaringan semantik, ontologi, agen, sistem berbasis aturan dan kecerdasan intelegensia (AI), data science, machine learning, deep learning, dan sebagainya*. Selama beberapa dekade terakhir, banyak kemajuan telah dibuat karena metodologi ini membuktikan nilainya dengan mengatasi masalah kepentingan praktis, yang sebelumnya sulit, bahkan tidak mungkin, dipecahkan dengan menggunakan teknik pemodelan tradisional. Yang pasti, model DAE akan memainkan peran yang berguna di mana pun sesuai, tetapi jenis model lain akan memainkan peran yang semakin penting. Memperluas cakupan pilihan pemodelan menghasilkan implikasi penting bagi penelitian dan misi pendidikan di bidang teknik kimia.

Keamanan proses benar-benar menjadi masalah dalam pengendalian proses - ini hanyalah versi yang lebih luas dari tema dan

tujuan yang sama yang mendasari pengendalian. Kita lihat, misalnya, struktur umpan balik, yang didistribusikan di berbagai lapisan otoritas untuk memastikan keamanan proses. Sayangnya, untuk waktu yang lama, komunitas kontrol proses akademik di bidang teknik kimia belum menganut filosofi ini dan, akibatnya, mengabaikan masalah keselamatan dalam pekerjaannya, baik dalam pengajaran maupun penelitian.

Peneliti kontrol proses sebagian besar lebih suka tinggal di ranah model DAE dan metode matematika yang terkait. Hal ini membatasi kemampuan mereka untuk mengatasi kelas lain dari masalah penelitian penting yang muncul dalam penalaran otomatis untuk keamanan proses, analisis risiko sistemik, dan kontrol pengawasan, sebagaimana diuraikan sebelumnya.

Sebaliknya, sebagian besar pekerjaan dalam pengendalian proses sebagian besar telah dibatasi pada pengendalian regulasi. Misalnya, jumlah artikel penelitian yang ditulis tentang kontrol pengaturan proses kimia dalam tiga dekade terakhir jauh lebih kecil daripada artikel tentang keamanan proses sekitar dua kali lipat. Tentu saja, masalah kontrol regulasi penting dan harus diatasi. Namun, mereka hanyalah sebagian dari gambaran keseluruhan yang secara alami mencakup masalah keselamatan proses. Ini bukan kritik, melainkan ratapan tentang peluang yang hilang dan waktu yang hilang.

Memang sangat disayangkan bahwa tantangan intelektual rekayasa sistem besar dan peluang penelitian dalam deteksi, analisis, dan pengendalian potensi bahaya dalam sistem yang kompleks sebagian besar masih kurang diperhatikan oleh komunitas teknik kimia. Hal ini semakin diperparah dengan tingkat pendanaan yang sangat rendah untuk penelitian tentang keamanan proses di lembaga Pemerintah dan BUMN. Maka, apakah mengherankan bahwa dari sekitar puluhan departemen teknik kimia di beberapa universitas teratas di Indonesia, mungkin tidak banyak professor atau guru besar yang secara aktif terlibat dalam penelitian keselamatan proses (*chemical process safety*).

Epilogue

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Seperti yang diingatkan oleh bencana-bencana disebutkan di awal pidato ini, akademisi dan praktisi teknik kimia, keselamatan proses tidak boleh dianggap remeh. Kita semua, termasuk individu, manajemen perusahaan, badan pengatur, universitas, komunitas serta pemerintah, perlu belajar dari setiap kecelakaan, terutama yang sistemik. Sangat penting untuk mempelajari semua bencana ini dari perspektif rekayasa sistem umum sehingga seseorang dapat benar-benar memahami kesamaan, serta perbedaannya untuk mencegah atau mengurangi bencana di masa depan.

Di sinilah universitas dapat, dan seharusnya, memainkan peran penting, dalam menciptakan dan menyebarkan pengetahuan tentang **manajemen kejadian abnormal dalam sistem rekayasa kompleks, dan implikasi kebijakan publik dan perusahaannya**. Sangat penting bagi akademisi teknik kimia untuk menjawab tantangan dan tanggung jawab dalam mendorong pendidikan generasi insinyur kimia berikutnya dengan kepekaan yang lebih tinggi terhadap pentingnya keselamatan, keberlanjutan, dan etika. Dalam hal ini, sangat diperlukan perubahan sikap dalam beberapa tahun kedepan dan seterusnya. Meningkatkan perhatian yang diberikan pada pemantauan proses, diagnosis kesalahan, kontrol toleransi kesalahan, analisis bahaya proses, dan lain-lain. Kecenderungan ini perlu sangat didorong dan didukung oleh industri, baik swasta maupun pemerintah serta BUMN.

Kegagalan dan resiko sistemik dan kejadian angsa hitam tidak terbatas pada proses dengan kimia dan hidrokarbon, meskipun ini mewakili sebagian besar situasi berisiko tinggi. Risiko sistemik dan kejadian angsa hitam berpotensi melekat di banyak area lain di mana insinyur kimia memainkan peran sentral, seperti desain produk, desain, dan pengoperasian proses biologi - misalnya, bayangkan konsekuensi dari

kecelakaan skala besar, atau pelanggaran keamanan, dalam sebuah fasilitas rekayasa genetika di mana virus berbahaya dilepaskan ke lingkungan; perangkat biomedis; pelepasan partikel nano beracun, dan banyak lainnya.

Tidak ada sistem rekayasa kontemporer dengan kompleksitas yang semakin meningkat yang dapat bebas risiko. Meminimalkan risiko yang melekat pada produk dan proses kita merupakan tantangan intelektual yang luar biasa bagi sains dan teknik kreatif, dan tantangan yang dapat memberikan daya saing pembeda yang substansial. Proses kimiawi/biologi itu seperti *jin aladin* yang mengabulkan keinginan kita - kualitas hidup yang dinikmati oleh banyak orang di zaman modern akan sulit direnungkan tanpa produk dari industri proses kimia dan industri terkait.

Namun, tidak seperti lampu teko *Jin Aladin* yang mengabulkan keinginan seseorang hanya jika dibiarkan, jin ini perlu ditahan setiap saat untuk memenuhi keinginan kita. Untuk mencapai hal ini dibutuhkan kewaspadaan dan upaya sepanjang waktu dan menyeluruh. Keselamatan bukan hanya tanggung jawab kementerian lingkungan hidup, kementerian Kesehatan, kementerian tenaga kerja, kementerian perindustrian dan kementertian energi dan sumber daya mineral. Ini adalah tanggung jawab semua orang, dan kebutuhan akan sistem, prosedur, budaya perusahaan dan peraturan yang memastikan hal ini. Dalam jangka panjang, bantuan teknologi yang cukup besar akan datang dari kemajuan dalam menjinakkan kompleksitas, yang akan menghasilkan sistem *prognostik dan diagnostik* yang lebih efektif untuk memantau, menganalisis, dan mengendalikan risiko sistemik. Namun, mencapainya akan membutuhkan pemikiran inovatif, visi yang lebih berani, dan mengatasi beberapa kesalahpahaman di dalam dan tentang komunitas rekayasa sistem proses.

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Kesimpulan

Risiko dan Kegagalan Sistemik dari kegiatan industri berbahaya diterima secara luas karena mereka menyediakan barang dan jasa yang penting kepada masyarakat. Penerimaan publik, bagaimanapun, didasarkan pada kepercayaan bahwa risiko dikelola dengan baik dan dikurangi ke tingkat yang dapat diterima, dan pada harapan bahwa risiko residual diurus melalui kesiapsiagaan. Namun demikian, kecelakaan teknologi besar terus terjadi, menimbulkan pertanyaan tentang efektivitas pengawasan perusahaan dan penerapan pengetahuan mutakhir dalam mengelola risiko. Sebagian besar kecelakaan ini, jika tidak semua, dapat diramalkan dan dicegah dengan menggunakan informasi dan pengetahuan yang tersedia. Akibatnya, mereka tidak boleh dianggap tak terhindarkan atau disebut kejadian Angsa Hitam.

Hal yang sama berlaku untuk kecelakaan di sistem rekayasa energi kompleks. Alat dan instrumen manajemen risiko tertentu pada prinsipnya mampu dan efektif tetapi seringkali tidak diterapkan, karena dianggap sebagai risiko jangka panjang dan pola pikir *Act-of-God* tetap ada. Ada kejadian *Black-Swan* karena perubahan iklim yang pengaruhnya terhadap asumsi skenario tidak dapat diantisipasi dengan jelas, atau karena kemajuan teknologi (misalnya peningkatan otomatisasi dan kecerdasan buatan/AI) yang dampaknya sulit diprediksi. Ini menyoroti pentingnya penelitian ilmiah dan manajemen pengetahuan untuk memperluas cakrawala pengetahuan kita. Tetapi juga dalam kasus-kasus ini, perhatian dan ketahanan organisasi akan membantu mengurangi risiko kejutan secara signifikan dan tidak meninggalkan hal-hal untuk keberuntungan. Namun demikian, seperti yang telah ditunjukkan oleh pandemi COVID19, perencanaan kesiapsiagaan terbaik tidak akan berhasil jika implementasinya goyah begitu bencana membayangi di cakrawala.

Ucapan Terima kasih

Para Guru Besar dan hadirin yang saya hormati,

Pada akhir pidato ini izinkan saya sekali lagi mengucapkan puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas nikmat dan karunia-Nya. Perkenankan saya mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah mendukung saya dalam melaksanakan Tridharma Perguruan Tinggi selama menjadi staf pengajar Fakultas Teknik Universitas Indonesia sehingga dapat dikukuhkan menjadi Guru Besar Universitas Indonesia di bidang Rekayasa Sistem Proses (*Process Systems Engineering*).

Saya sampaikan ucapan terima kasih kepada Pemerintah RI khususnya Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, Bapak Nadiem Anwar Makarim, BA., MBA. Beserta jajaran birokrasinya yang telah menetapkan dan mengangkat saya sebagai Guru Besar di Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Demikian halnya ucapan terimakasih kepada Kepala BPKRI, Ibu Dr. Ir. Isma Yatun, MT, CSFA, CFrA, yang selalu mendorong dan mendukung saya untuk menjadi Guru Besar.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami haturkan juga kepada Rektor Universitas Indonesia Prof. Ari Kuncoro, S.E., MA, Ph.D. dan Wakil Rektor Bidang SDM dan Aset Universitas Indonesia, Prof. Dr.Ir. Dedi Priadi, DEA, yang telah banyak memberikan bantuan, melancarkan dan menyetujui pengusulan saya sebagai Guru Besar di lingkungan Universitas Indonesia.

Kepada Dewan Guru Besar (DGB) Universitas Indonesia yang dipimpin oleh Prof. Harkristuti Harkrisnowo, S.H., M.A., Ph.D (kolega saya sesama eselon 1 saat bertugas di Kementerian Hukum dan HAM) beserta seluruh anggota Dewan Guru Besar, Ketua, Prof Heru Suhartanto, dan anggota PAK UI yang telah menyetujui pengusulan Guru Besar saya sampaikan terimakasih.

Terima kasih Kepada Ketua Senat Akademik UI, Prof. Nachrowi Djalal, MSc., MPhil., Ph.D. dan seluruh anggota Senat Akademik Universitas Indonesia atas bantuan serta dukungannya yang selama ini diberikan kepada saya sehingga saya dikukuhkan menjadi Guru Besar. Ungkapan terimakasih kami haturkan juga untuk Ketua PAK UI, Prof. Dr. Heru Suhartanto beserta anggota PAK UI yang telah menyetujui pengusulan Guru Besar saya.

Kepada seluruh anggota Dewan Guru Besar Fakultas Teknik Universitas Indonesia yang dipimpin oleh Prof. Ir. Yulianto Sulistyo Nugroho, Msc, Ph.D, juga kepada Prof. Dr. Ir. Muhammad Anis, MMet, sahabat dan sekaligus kolega, saya mengucapkan terima kasih setinggi-tingginya karena telah mendukung pengusulan saya menjadi Guru Besar Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Ucapan terima kasih saya sampaikan juga kepada Ketua Senat Akademik Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Prof. Kemas Ridwan Kurniawan, ST, Msc, Ph.D. beserta seluruh anggota Senat Akademik Fakultas Teknik Universitas Indonesia atas dukungan dan bantuannya. Dan saya mengucapkan terima kasih setinggi-tingginya karena telah mendukung pengusulan saya sebagai Guru Besar di Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Terima kasih saya sampaikan kepada Dekan Prof. Dr. Heri Hermansyah, ST, MEng, yang telah membantu proses pengajuan Guru Besar saya. Terima kasih juga saya sampaikan kepada Ketua Departemen Teknik Kimia, Dr. Bambang Heru, yang selalu semangat melengkapi kelengkapan dokumen pengajuan Guru Besar saya yang banyak tercecer antara Departemen, Fakultas dan Universitas. Terimakasih juga saya haturkan seluruh Dosen, Karyawan, Mahasiswa dan Alumni Fakultas Teknik Universitas Indonesia atas segala dukungannya selama ini pada proses pengangkatan saya sebagai Guru Besar.

Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak di Direktorat SDM Universitas Indonesia dan jajarannya, khususnya Pak Agus Anang

dan Tim SDM Fakultas beserta Tim Sekretariat Departemen Teknik Kimia (mba Ita, mba Deva, mba Hagi, mba Dini dan Bang Mugeni) atas bantuannya dan dukungannya dalam menyiapkan berkas pengurusan kenaikan pangkat.

Saya menghaturkan terima kasih yang tak terhingga untuk Prof. Dr. Ir. IG Wiratmadja (ITB, Rektor Universitas Pertamina), Prof. Dr. Ir. Sutrasno K dan Prof. Dr. Ir Asep Handaya Saputra atas kesediaan dan keluangan waktu sebagai reviewer serta memberikan penilaian hasil-hasil riset yang kami tekuni. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada seluruh Guru Besar (Prof.Kamarza Mulia dkk) dan dosen-dosen di lingkungan Departemen Teknik Kimia FTUI, yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu. Ungkapan terimakasih kami haturkan juga untuk promotor Doctoralship saya di *Ecole Centrale Paris, Laboratoire Du Genie des Procedes*, Prof. Dr. Dominique Depeyre beserta *Maitre de Conference* Prof Dr. Arsene Isambert yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan memberikan motivasi dan kebanggaan untuk menjadi ***un gross-tete*** sebagai ***le piston de l'ecole central de Paris***.

Untuk para kolega dosen, mahasiswa dan mahasiswa bimbingan saya di laboratorium Proses Systems Engineering dan Grup Riset Process Safety and Risk Management yang baru 1 tahun terbentuk di Departemen Teknik Kimia FTUI, terima kasih yang tak terhingga untuk semua kebersamaan riset, dan atmosfer akademik yang terbangun sehingga grup riset ini menjadi terbentiuk, dan semoga menghasilkan banyak publikasi internasional yang baik, dan berkualitas serta membawa manfaat untuk semua, walau secara resmi baru saja dibentuk. Semoga semuanya diberikan kesehatan dan kesuksesan, diberikan kemudahan dalam meniti karir ke depan.

Izinkan saya mengucapkan terimakasih yang tak terhingga, kepada Almarhum bapak-bapak, Pimpinan FTUI Ir.Indradjid Soebardjo; Ir.Todung Barita Lumbanradja; Dr.Ing. H.Rahmantio; Ir. Sutanto,Msc; beserta Direksi PERTAMINA di era 1980an; Ir. GAS Nayoan; MA.Warga Dalam dan

Ir. Kartiyoso; mereka lah yang sangat berjasa kepada saya untuk mengabdikan dan bekerja di Almamater tercinta, walau saat itu Pertamina menginginkan saya bekerja di Pertamina sebagai lulusan pertama hasil kerjasamanya antara UI dan Pertamina di bidang pendidikan gas bumi. Teriring doa semoga Allah SWT mengampuni semua salah maupun kekhilafannya dan memberikan tempat yang Mulia di sisiNya. Aamiin yaa Rabbal alaamiin.

Tak lupa juga saya ingin haturkan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada para senior, teman sejawat dan kolega, Prof. Dr. Ir. Budiarmo, sebagai mentor dan saya sebagai asisten beliau. Diawal saya lulus sarjana, sebagai Pembantu Dekan bidang Kemahasiswaan beliau lah yg mengumumkan di beberapa media cetak (Kompas, Sinar Harapan dan Jakarta Post) bahwa UI baru saja meluluskan Sarjana pertama bidang gas bumi atau LNG. Demikian juga ucapan Terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Joko Hartanto (Dekan FTUI, saat saya sebagai Ketua Jurusan TGP) dan Prof. Dr. Ir. Harry Soedibyo (Ketua Jurusan Elektro FTUI, saat itu) yang selalu mengingatkan saya agar mengurus jabatan fungsional guru besar dan jangan terlena di birokrasi. Beruntung saya memiliki adik kelas, murid, asisten dan sekaligus sahabat dan kolega dosen, Almarhum Prof. Dr. Anondho Widjanarko, ST, MEng yang selalu membantu saya didalam mengingatkan dan membereskan berkas-berkas fungsional yang tidak pernah saya arsip dengan baik, terimakasih Prof. Dr. Anondho Wijanarko, ST, MEng, semoga amal kebaikanmu dapat membawamu ke jannahNya. Aamiin YRA.

Perlu dan harus, saya mengucapkan terimakasih kepada kolega kepemimpinan di FTUI, Prof. Dr. Ir. Budi Susilo Soepandji, Prof. Dr. Ir. Raldartono Koestoer, Prof. Dr. Ir. Dadang Gunawan, dan Almarhum Dr. Ing. Ferry Chaidir, yang saat itu, bersepakat untuk mengirim saya ditugaskan ke Kementerian Hukum dan Ham, sebagai Direktur Teknologi Informasi, pada Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual. Dari situlah awal karir birokrasi bermula, di saat usia yang masih muda dan masih mulai bekerja dengan suasana kerja kampus yang akademis dan bebas berekspresi, harus bekerja di lingkungan baru yang lebih serius dan penuh dengan standar

protokoler. Sekali lagi terimakasih Pak Budi, Pak Ral, Pak Dadang dan Pak Ferry.

Terimakasih saya ucapkan juga kepada hadirin yang hadir pada acara pengukuhan Guru Besar saya pada hari ini, khususnya Ibu Ka.BPKRI, Dr. Ismayatun, MT, Bapak Dr. (HC). Ignatius Jonan, dan juga para kolega dari KESDM, Kemkumham, sahabat dan teman atas kesediaan waktunya untuk datang ke kampus UI tercinta yang indah ini.

Perkenankan saya mengucapkan terima kasih tak terhingga atas semua limpahan kasih sayang yang tak berhingga kepada kedua orang tua saya tercinta Almarhum Ayahanda Haji Andi Sommeng dan Almarhumah Ibunda Hajjah Nunung Kurnia Laopa dan juga Kedua Mertua saya Almarhum Bapak Muhammad Moersid dan Almarhumah Ibu Siti Sukamsinah. Teriring doa semoga Allah SWT mengampuni semua salah maupun kekhilafannya dan memberikan Tempat yang Mulia di sisinya. Aamiin yaa Rabbal alaamiin.

Sebelum saya akhiri pidato ini, dari lubuk hati yang paling dalam ucapan terima kasih saya sampaikan kepada keluarga inti saya, istri Ir. Wahu Susilowati dan putera tunggal kami Angga Pangeran Noorsaman. SE, beserta Istrinya, Nabila Ayu Larasati, SH, MKN dan para ponakan saya. Mereka semua memberikan dukungan moril, memberikan pengertian dan memaklumi bapak-nya/atta-nya yang bekerja dalam meniti karier di bidang akademis dan birokrasi, rela menerima segala kekurangan attanya karena sibuk bekerja di birokrasi pemerintahan dan dunia akademis. Terima kasih juga saya ucapkan terhadap adik-adik dan kakak-kakak sepupu beserta keluarga besar Karaeng Bontotiro diujung Sulawesi Selatan yang tidak dapat saya sampaikan satu per satu atas semua kesabaran, kebersamaan, dukungan, doa kepada kami selama ini.

Demikian pidato pengukuhan guru besar ini saya akhiri dengan mengucapkan,

**Billahi taufiq wal hidayah, Wassalamualaikum Warahmatullahi
Wabarakatuh.**

“Banyak hal yang tak ku mengerti, Namun tak boleh ku berhenti Ya Allah”

Daftar Pustaka

1. Ackoff, R.L., 1989. From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis* 16, 3– 9.
2. Adler, M.J., 1986. *A Guidebook to Learning for the Lifelong Pursuit of Wisdom*. Collier Macmillan, New York.
3. Collier Macmillan, New York.
4. Aven, T., 2007. A unified framework for risk and vulnerability analysis and management covering both safety and security. *Reliability Engineering and System Safety* 92, 745–754.
5. Aven, T., 2010a. On how to define, understand and describe risk. *Reliability Engineering and System Safety* 95, 623–631.
6. Aven, T., 2010b. On the need for restricting the probabilistic analysis in risk assessments to variability. *Risk Analysis* 30, 354–360 (With discussion pp. 381– 384).
7. Aven, T., 2011a. Selective critique of risk assessments with recommendations for improving methodology and practice. *Reliability Engineering and System Safety* 96, 509–514.
8. Aven, T., 2011b. *Quantitative Risk Assessment*. The Scientific Platform. Cambridge University Press, Cambridge.
9. Aven, T., 2011c. On different types of uncertainties in the context of the precautionary principle. *Risk Analysis* 31 (10), 1515–1525 (With discussion
10. pp. 1538–1542).
11. Aven, T., 2012. The risk concept – historical and recent development trends. *Reliability Engineering and System Safety* 99, 33–44.
12. *Reliability Engineering and System Safety* 99, 33–44.

13. Aven, T., 2013. On Funtowicz & Ravetz's "decision stake – system uncertainties" structure and recently developed risk perspectives frameworks. *Risk Analysis* 33 (2), 270–280.
14. Aven, T., submitted for publication. On how to deal with deep uncertainties in a risk assessment and management context. *Risk Analysis*.
15. Aven, T., Renn, O., 2009. On risk defined as an event where the outcome is uncertain. *Journal of Risk Research* 12, 1–11.
16. Aven, T., Renn, O., 2010. *Risk Management and Risk Governance*. Springer Verlag, Berlin.
17. Aven, T., Zio, E., 2011. Some considerations on the treatment of uncertainties in risk assessment for practical decision-making. *Reliability Engineering and System Safety* 96, 64–74.
18. Aven, T., Renn, O., Rosa, E., 2011. The ontological status of the concept of risk. *Safety Science* 49, 1074–1079.
19. Baker Panel, The BP U.S. Refineries Independent Safety Review Panel Report (2007).
20. Cox, T., 2011. Clarifying types of uncertainty: when are models accurate, and uncertainties small? *Risk Analysis* 31, 1530–1533.
21. Cox, T., 2012. Confronting deep uncertainties in risk analysis. *Risk Analysis* 32 (10), 1607–1629.
22. Crowl, D., and J. Louvar, *Chemical Process Safety: Fundamentals with Applications*, 2nd ed., Prentice Hall PTR, New York (2002).
23. Davis, J., and T. F. Edgar., "Smart Process Manufacturing - A Vision of the Future," *Design for Energy and the Environment* (Proc 7th Int. Conf. FOCAPD 2009), Breckenridge, CO, Taylor and Francis, Boca Raton, FL (June 2009).
24. de Pablo, J. J., "Molecular and Multiscale Modeling in Chemical Engineering - Current View and Future Perspectives," *AIChE J.*, 51(9) (2005).

26. Doyle, J. C., D. L. Alderson, L. Li, S. Low, M. Roughan, S. Shalunov, R. Tanaka, and W. Willinger, "The "Robust Yet Fragile" Nature of the Internet," *PNAS*, 102(41) 14497- 14502 (October 11, 2005).
27. Dubois, D., 2010. Representation, propagation and decision issues in risk analysis under incomplete probabilistic information. *Risk Analysis* 30, 361–368.
28. Flage, R., Aven, T., 2009. Expressing and communicating uncertainty in relation to quantitative risk analysis (QRA). *Reliability & Risk Analysis: Theory & Applications* 2 (13), 9–18.
29. Fox-Penner, P., "A Year Later, Lessons From the Black- out," *New York Times* (Aug 15, 2004).
30. Frické, M., 2009. The knowledge pyramid: a critique of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science* 35 (2), 131–142.
31. Funtowicz, S.O., Ravetz, J.R., 1985. Three types of risk assessment. In: Whipple, C., Covello, V.T. (Eds.), *Risk Analysis in the Private Sector*. Plenum Press, New York.
32. Furlong, R.B., 1984. Clausewitz and Modern War Gaming: Losing can be better than winning. *Air University Review* 35, 4–7.
33. Garrick, B.J., 1981. On the quantitative definition of risk. *Risk Analysis* 1,
34. 11–27.
35. Gruber, T. R., "A Translation Approach to Portable Ontology Specification," *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199-220 (1993). Henley, E. J., and H. Kumamoto, *Probabilistic Risk assessment: Reliability Engineering, Design, and Analysis*, IEEE Press, New York (1991).
36. Hammond, P., 2009. Adapting to the Entirely Unpredictable: Black Swans, Fat Tails, Aberrant Events, and Hubristic Models. *The University of Warwick Bulletin of the Economics Research Institute*, 2009/10, 1, November.
37. Hansson, S.O., 2002. Uncertainties in the knowledge society. *International Social Science Journal* 54 (171), 39–46.

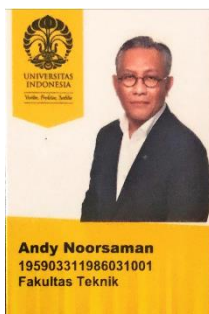
38. Hopkins, A., "Failure to Learn The BP Texas City Refinery Disaster," CCH Publishing, Australia (2009).
39. IRGC International Risk Governance Council, 2005. White Paper on Risk Governance. Towards an Integrative Approach. Author: O. Renn with Annexes by P. Graham. International Risk Governance Council, Geneva.
40. ISO, 2009a. Risk management—vocabulary. Guide 73, 2009.
41. ISO, 2009b. Risk Management – Principles and Guidelines, ISO 31000:2009. Kaplan, S.,
42. Jasanoff, S., learning from Disaster: Risk Management after Bhopal, U. Pennsylvania Press, Philadelphia (1994).
43. Johnson, L. D., and E. H. Neave, "The Subprime Mortgage Market: Familiar Lessons in a New Context," Management Research News, 31(1) 12-26 (2007).
44. Kletz, T. A., What Went Wrong?: Case Studies of Process Plant Disasters, 4th ed. Gulf Professional Publishing, Houston (1999).
Krugman, P., "Berating the Raters," New York Times (Apr. 26, 2010).
45. LaPedis, R., "Lessons Learned from the 2003 Northeastern Blackout," HP Non Stop, www.hp.com/go/nonstop (May 2004).
Lapp, S. A., and G. J. Powers, "Computer-Aided Synthesis of Fault Trees," IEEE Trans on Reliability, 26(1), 2-13 (1977).
Leveson, N.G., "A New Accident Model for Engineering Safer Systems," Safety Science, 42(4), 237-70 (2004).
46. Lind, M., "Modeling Goals and Functions of Complex Industrial Plants," Applied Artificial Intelligence, 8(2), 259- 283 (1994).
47. Lindley, D.V., 2000. The philosophy of statistics. The Statistician 49 (3), 293–337.
48. Lindley, D.V., 2008. The Black Swan: the impact of the highly improbable. Reviews.
49. Significance (March), 42.
50. Markopolos, H., No One Would listen, Hoboken, NJ: Wiley (2010).
51. MSNBC, "Mine Owner Ran Up Serious Violations," <http://www.msnbc.msn.com/id/36202623/> (Apr. 6, 2010).

52. Marbach, J., A. Yang, and W. Marquardt, "OntoCAPE-A Large-Scale Ontology for Chemical Process Engineering," *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 20(2), 147-161 (2007).
53. Myers, N., 1993. Biodiversity and the precautionary principle. *Ambio* 22 (2/3), 74– 79 (Biodiversity: Ecology, Economics, Policy).
54. Newman, M. E. J., M. Girvan, and D. J. Farmer, "Optimal Design, Robustness, and Risk Aversion," *Phys Rev Lett.* 89:028301-1-4 (2002).
55. North, W., 2010. Probability theory and consistent reasoning. *Risk Analysis* 30 (3), 377–380.
56. Paté-Cornell, M.E., 2012. On black swans and perfect storms: risk analysis and management when statistics are not enough. *Risk Analysis* 32 (11), 1823–1833.
57. Olivea, C., T. M. O'Connora, and M. S. Mannan, "Relation- ship of Safety Culture and Process Safety," *J. Hazardous Materials*, 130(1-2), pp. 133-140 (2006).
58. Ottino, J. M., "New Tools, New Outlooks, New Opportuni- ties," *AIChE J.*, 51, 1840-1845 (2005).
59. Pariyani, A., W. D. Seider, U. G. Oktem, and M. Soroush, "Incidents Investigation and Dynamic Analysis of Large Alarm Databases in Chemical Plants: A Fluidized Catalytic- Cracking Unit Case Study," *Ind. Eng. Chem. Res.*, 49, 8062-8079 (2010).
60. Piper Alpha Disaster, *Building Process Safety Culture: Tools to Enhance Process Safety Performance*, Center for Chemical Process Safety, AIChE, New York (2005).
61. Plotz, D., "Play the Enron Blame Game!," *Slate* (Feb. 1, 2002). Rasmussen, J., and I. Svedung, *Proactive Risk Management in a Dynamic Society*, Swedish Rescue Services Agency (2000).
62. Rawlings, J. B., and T. F. Edgar, "Frontiers of Chemical En- gineering: The Systems Approach," *Proc of DYCOPS*, paper no. 206, Boston, MA (2004).
63. Renn, O., 1998. Three decades of risk research: accomplishments and new challenges. *Journal of Risk Research* 1 (1), 49–71.

64. Rosa, E.A., 1998. Metatheoretical foundations for post-normal risk. *Journal of Risk Research* 1, 15–44.
65. Rosa, E.A., 2003. The logical structure of the social amplification of risk framework (SARF): metatheoretical foundation and policy implications. In: Pidgeon, N., Kaspersen, R.E., Slovic, P. (Eds.), *The Social Amplification of Risk*. Cambridge University Press, Cambridge.
66. Rowley, J., 2006. Where is the wisdom that we have lost in knowledge? *Journal of Documentation* 62 (2), 251–270.
67. Rowley, J., 2007. The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science* 33 (2), 163–180.
69. Saleh, J. H., K. B. Marais, E. Bakolas, and R. V. Cowlagi, "Highlights from the literature on accident causation and system safety: Review of major ideas, recent contributions, and challenges," *Reliability Engineering and System Safety*, 95, 1105-1116 (2010).
70. Simons, J., "Bitter Medicine At Schering-Plough," *CNN Money and Fortune* (October 14, 2002). Available at: <http://money.cnn.com/magazines/fortune/fortunearchive/2002/10/14/330051/index.htm>
71. Sandin, P., Peterson, M., Hansson, S.O., Rudén, C., Juthe, A., 2002. Five charges against the precautionary principle. *Journal of Risk Research* 5, 287–299.
72. Singpurwalla, N.D., 2006. *Reliability and Risk: A Bayesian Perspective*. Wiley, Chichester.
73. Srinivasan, R., and V. Venkatasubramanian, "Multi-Perspective Models for Process Hazards Analysis of Large-Scale Chemical Processes," in the Proc of the European Symposium on Computer-Aided Process En,;ineering 8, Brugge, Belgium (May 1998).
74. Stephanopoulos, G., "Knowledge, Computers, and Chemical Engineering: A Critical Synthesis," *CAST Communications*, 17(1) (Winter 1994).

75. Taleb, N.N., 2007. *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. Penguin, London.
76. Taleb, N.N., 2010. *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*, second ed.
77. Penguin, London.
78. Taleb, N.N., 2011. <<http://www.fooledbyrandomness.com/DerivTBS.htm>> (accessed 12.12.11).
79. Thomas, P., L. A. Jones, J. Cloherty, and J. Ryan, "BP's Dismal Safety Record," ABC News (May 27, 2010). Available at: <http://abcnews.go.com/print?id=10763042>
80. Urbina, I., "Inspector General's Inquiry Faults Regulators," New York Times (May 24, 2010).
81. Verma, M., Verter, V., 2007. Railroad transportation of dangerous goods: population exposure to airborne toxins. *Computers and Operations Research* 34, 1287–1303.
82. Vlek, C., 2011. Straightening out the grounds for precaution: a commentary and some suggestions about Terje Aven's "On Different Types of Uncertainties...". *Risk Analysis* 31, 1534–1537.
83. Willis, H.H., 2007. Guiding resource allocations based on terrorism risk. *Risk Analysis* 27 (3), 597–606.
84. Zeleny, M., 1987. Management support systems: towards integrated knowledge management. *Human Systems Management* 7 (1), 59–70.
85. Zins, C., 2007. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58 (4), 479–493.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



KETERANGAN PERORANGAN

1	NAMA LENGKAP	Prof. Dr. Ir. Andy Noorsaman Sommeng, DEA, IPU
2	PEKERJAAN	Dosen/Staff Pengajar FTUI
3	NIP	195903311986031001
4	JENIS KELAMIN	Laki-laki
5	UNIT KERJA	Fakultas Teknik Universitas Indonesia
6	PANGKAT/GOLONGAN/ RUANG/TMT	Pembina Utama/IV/e/01Oktober2012
7	JABATAN/TMT	Guru Besar (Professor) Universitas Indonesia/01 Mei 2023
8	TEMPAT/TANGGAL LAHIR	Jakarta, 31 Maret 1959
9	AGAMA	Islam
11	ISTRI	Ir. W. Susilowati
12	ANAK	A. Pangeran Noorsaman, SE
13	ALAMAT KANTOR	Kampus FTUI, Depok 16424 Indonesia

RIWAYAT JABATAN

NO.	JABATAN	TMT	INSTANSI INDUK	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	Kepala Laboratorium Sistem Proses Kimia	23 Desember 1994-1996	Universitas Indonesia	Jurusan Teknik Gas & Petrokimia FTUI
2	Ketua Jurusan Teknik Gas dan Petrokimia	01 April 1996- 1999	Universitas Indonesia	Fakultas Teknik Universitas Indonesia
3	Wakil Dekan IV Bidang Kerjasama	08 Maret 2000- 2001	Universitas Indonesia	Fakultas Teknik Universitas Indonesia
4	Direktur Teknologi Informasi Ditjen HKI	28 Mei 2001-2007	Departemen Kehakiman dan HAM	Ditjen. Hak Kekayaan Intelektual
5	Direktur Jenderal HKI	3 September 2007-2010	Kementerian Hukum dan HAM	Ditjen. Hak Kekayaan Intelektual
6	Kepala BPH MIGAS	11 Januari 2012- 25 April 2017	BPH MIGAS	BPH MIGAS
7	Komisaris Independen	1 Februari 2014- 31 Desember 2016	Pertamina	PT Badak LNG
8	Direktur Jenderal Ketenagalistrikan	25 April 2017- 20 Februari 2019	Kementerian ESDM	Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan
9	Komisaris PT PLN (Persero)	12 Juli 2017- 1 Maret 2019	PT PLN (Persero)	PT PLN (Persero)

NO.	JABATAN	TMT	INSTANSI INDUK	KETERANGAN
1	2	3	4	5
10	Komisaris PT Pertamina Power Indonesia	10 Agustus 2017- 15 Januari 2018	PT Pertamina Power Indonesia (PPI)	PT Pertamina Power Indonesia (PPI)
11	Komisaris Independen PT DSS	Juni 2019-Des 2022	PT DSS Energy & Infrasructure	PT DSS Energy & Infrasructure
12	Special Advisor	Des 2022 - Sekarang	PT DSS Energy & Infrasructure	PT DSS Energy & Infrasructure

RIWAYAT KEPANGKATAN PEGAWAI NEGERI SIPIL

NO.	PANGKAT	GOL/RUANG	TMT	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	Penata Muda	III/a	01 November 1987	Universitas Indonesia
2	Penata Muda Tingkat 1	III/b	23 Desember 1994	Universitas Indonesia
3	Penata	III/c	01 April 1996	Universitas Indonesia
4	Penata Tingkat 1	III/d	01 Oktober 1998	Universitas Indonesia
5	Pembina	IV/a	01 April 2001	Universitas Indonesia
6	Pembina Tingkat 1	IV/b	01 Oktober 2004	Universitas Indonesia
7	Pembina Utama Muda	IV/c	01 Oktober 2006	Universitas Indonesia

NO.	PANGKAT	GOL/RUANG	TMT	KETERANGAN
1	2	3	4	5
8	Pembina Utama Madya	IV/d	01 Oktober 2008	Universitas Indonesia
9	Pembina Utama	IV/e	01 Oktober 2012	Universitas Indonesia

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. PENDIDIKAN UMUM (SESUDAH SLTA) DI DALAM NEGERI / LUAR NEGERI				
NO.	AKADEMI/ PERGURUAN TINGGI	JURUSAN	LULUS TAHUN	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	Universitas Indonesia	Teknik Gas	1984	Insinyur/Ir
2	University of Compiegne	Teknik Kimia dan Komputer	1989	Master / DEA
3	Ecole Centrale Paris	Teknik Kimia dan Komputer	1993	Doktor / PhD*
<p>* <u>Spesialisasi, Bidang : Komputer dan Teknik Kimia/Proses, dgn judul disertasi:</u> <i>Contribution a l'etude et au developpement d'un systeme de base de connaissance (Intelligence Artificielle) de diagnostic de dysfonctionnement d'un procede de chimique (distillation).</i> Promotor: Prof. Dr. Dominique DEPEYRE dan co-promotor Dr. Aresene ISAMBERT.</p>				
2. PENDIDIKAN DAN PELATIHAN JABATAN				
a.	PENDIDIKAN DAN PELATIHAN STRUKTURAL	INSTANSI PENYELENGGARA	LULUS TAHUN	KETERANGAN
1	2	3	4	5

1	Prajabatan	DEPDIBUD	1987	PNS
b.	PENDIDIKAN DAN PELATIHAN FUNGSIONAL	INSTANSI PENYELENGGARA	LULUS TAHUN	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	Applied Approach	Universitas Indonesia	1993	Metoda Pengajaran Dan Pendidikan
2	T.I.W.	Universitas Indonesia	2000	Metoda/Sistem Pengajaran
c.	PENDIDIKAN DAN PELATIHAN TEKNIS	INSTANSI PENYELENGGARA	LULUS TAHUN	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	Training For The Trainers On Intellectual Property	WIPO & SIPO	2001	Beijing, China
2	IP Services-The Ride of National IP Offices in a Changing Global Environment	EPO	2005	Munich, Germany Hague, Netherland Athena, Yunani
3	IP Laws and TRIP's Agreement	NUS Faculty of Law	2007	Singapore
4	Intellectual Property and Public Policy	WIPO	2009	Jenewa, Swiss
5	Executive workshop on the application of Management Techniques in the Delivery of Intellectual Property Services	WIPO & CIPO	2009	Gatieneau, Canada

6	International Energy Law	University of London	2012	London, Inggris
7	Training Leading with Big Data Analytics & Machine Learning	NUS Business School	2018	Singapore
8	Training Directorship Program on Good Governance	IICD Indonesian Institute for Corporate Directorship	2019	Jakarta
9	Training Directorship Program on Digital Transformation	IICD Indonesian Institute for Corporate Directorship	2020	Jakarta

3. KURSUS-KURSUS DI DALAM / LUAR NEGERI

NO.	NAMA KURSUS	INSTANSI PENYELENGGARA	TAHUN	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	<i>Computer and Numerical Method</i>	PUSILKOM UI (Pusat Ilmu Komputer UI).	1986	Peneliti
2	<i>LNG Course by Institut of Gas Technology (IGT)</i>	<i>Badak LNG Co. dan IGT.</i>	1986	Peneliti
3	<i>Fuzzy mathematic and Fuzzy Logic for Chemical Engineering</i>	University of Technology of Compiègne France	1989	Peneliti
4	<i>Static and Dynamic Simulation for Safety and Loss Prevention Engineering</i>	<i>ATOCHM Ecole Centrale Paris, Perancis</i>	1990	Peneliti

5	<i>Gas Transmission & Distribution Network Design</i>	IGA dan Ditjen. MIGAS	1995	Peneliti
6	<i>ISO 14000 - Environment Management System</i>	Ditjen. MIGAS	1997	Peneliti
7	<i>Scientific Research Fellowship Exchange</i>	JSPS (Japan Society of Promotion of Science)	1998	Peneliti
8	<i>Intellectual Property Advance Course, Training for the trainer</i>	<i>World Intellectual Property Organization (WIPO), Beijing.RRC</i>	2001	Pengambil Keputusan
9	<i>Web Design and Marketing for Intellectual Property office</i>	<i>European Patent Office (EPO), Wina, Austria</i>	2002	Pengambil Keputusan
10	<i>Workshop on IP in ASEAN Countries Within the framework of JICA-NOIP Joint Promotion Program</i>	Hanoi Vietnam.	2002	Pengambil Keputusan
11	<i>Intellectual Property System Automation & IPO modernization</i>	<i>European Patent Office (EPO), Hague & Athens</i>	2003	Pengambil Keputusan
12	<i>Advance Copyright Courses</i>	New Delhi	2004	Pengambil Keputusan

13	<i>The Seminar & Workshop on Cybercrime</i>	Manila-Filipina	2005	Pengambil Keputusan
14	<i>IP Services-The Ride of National IP Offices in a Changing Global Environment</i>	Munich, Germany	2005	Pengambil Keputusan
15	<i>National University of Singapore (NUS) Regional Capacity Building in IP Law Scholarship</i>	Singapura	2007	Pengambil Keputusan
16	<i>Executive Course on the application of Management Techniques in the Delivery of Intellectual Property Services</i>	Gatineau, Canada	2009	Pengambil Keputusan
17	<i>International Energy Law</i>	London, UK	2012	Pengambil Keputusan
18	Training Leading with Big Data Analytics & Machine Learning	NUS Business School	2018	Pengambil Keputusan
19	Training Directorship Program on Good Governance	IICD-Indonesian Institute for Corporate Directorship	2019	Pengambil Keputusan
20	Training Directorship Program on Digital Transformation	IICD- Indonesian Institute for Corporate Directorship	2020	Pengambil Keputusan

PENGALAMAN PENUGASAN KE LUAR NEGERI (KETUA DAN ANGGOTA DELRI)

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
1	2	3	4	5
1	Barcelona, Spanyol	Pembicara dan penulis makalah pada Konferensi <i>Computer Oriented Process Engineering (COPE)</i> , <i>Europeen Federation of Chemical Engineering</i>	1990	Europeen Federation of Chemical Engineering
2	Praha, Czechoslovakia.	Pembicara dan penulis makalah pada Konferensi <i>Applied Chemical Engineering, Institute of Applied Chemical Engineerin</i>	1991	Europeen Federation of Chemical Engineering
3	Toulouse, France.	Pembicara pada <i>International Symposium Computer-Oriented Process Engineering, ESCAPE 2</i> ,	1992	Europeen Federation of Chemical Engineering
4	Kyoto, Japan	Peserta pada <i>International Symposium of Natural Gas Technology</i>	1993	Japan Gas Corporation

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
5	Osaka, Japan	Pembicara dan penulis makalah pada <i>Osaka Gas R&D Forum</i> ,	1993	Japan Gas Corporation
6	Sydney, Australia.	Peserta pada <i>International Symposium Natural Gas Conversion</i>	1993	R&D Australia
7	Johor, Malaysia	Penulis makalah pada <i>Regional Symposium on Chemical Engineering</i>	1997	UTM
8	Geneva, Swizerland.	Pembicara dan penulis makalah pada <i>SCIT WIPO Conference</i>	2001	WIPO
9	Hanoi Vietnam.	Pembicara dan Penulis Makalah pada <i>Seminar and Workshop on IP in ASEAN Countries Within the framework of JICA- NOIP Joint Promotion Program</i>	2002	JICA
10	Geneva Swizerland	Pembicara dan Penulis Makalah Konferensi <i>World Intellectual</i>	2003	WIPO

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
		<i>property Organization</i>		
11	Hanoi Vietnam	Pembicara dan Penulis Makalah pada <i>EC- ASEAN 3 rd Regional dan National Committee Meeting</i>	2003	EC-ASEAN
12	Geneva, Switzerland.	Pembicara dan Penulis Makalah Konferensi WIPO <i>On the Promotion Of Innovation for Inventors and Innovators and the Role of intellectual Property Rights (IPRS)</i>	2003	WIPO
13	Tokyo	Pembicara dan Penulis Makalah pada <i>workshop Japan Patent office</i>	2004	JPO
14	New Delhi	<i>Regional Symposium on Emerging Issues of Copyright Protection</i>	2004	WIPO
15	Munich, Germany	Pembicara dan Penulis Makalah pada Konferensi	2005	EPO

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
		Internasional <i>IP Services-The Ride of National IP Offices in a Changing Global Environment</i>		
16	Manila-Filipina	Pembicara dan Penulis Makalah pada <i>The APEC Intellectual Rights Expert Group (IPEG) XXI Meeting</i>	2005	APEC
17	Manila-Filipina	Pembicara dan Penulis Makalah pada <i>The Seminar on Cybercrime</i>	2005	AWGIPC
18	New Delhi	<i>Copyrights in Digital Era</i>	2005	WIPO
19	Jenewa, Swiss	Pembicara dan Penulis Makalah pada <i>the 6th Standards and Documentation Working Group (SDWG) dan WIPO Standing Committee in Information Technologies (SCIT)</i>	2005	WIPO
20	Budapest, Hungaria	EPIDOS Conference	2005	EPO

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
21	Malaysia	<i>Regional Innovation Forum</i> yang diselenggarakan oleh BSA	2005	BSA
22	Singapore	<i>Asian Regional Heads of IPO Conference</i>	2006	EPO-AWGIPC
23	Jenewa, Swiss	<i>the 7th Standards and Documentation Working Group (SDWG) dan WIPO Standing Committee in Information Technologies (SCIT)</i>	2006	WIPO
24	Jenewa, Swiss	<i>Assemblies of the Member States of WIPO</i>	2006	WIPO
25	Jenewa, Swiss	<i>the 7th Standards and Documentation Working Group (SDWG) dan WIPO Standing Committee in Information Technologies (SCIT)</i>	2007	WIPO
26	Jenewa, Swiss	<i>Standing Committee on Copyright and Related</i>	2007	WIPO

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONGERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
		<i>Rights(SSCR) 2nd Special Session</i>		
27	Beijing, China	<i>APEC Paperless Trading Capacity Building and IP Protection</i>	2007	APEC
28	Manila, Philipina	<i>Head op IP Offices Conference</i>	2007	EPO-AWGIPC
29	Bangkok, Thailand	<i>Intellectual Property Exhibition The King's 80th Birthday Anniversary Intellectual Property Grand Exhibition</i>	2007	DIP
30	Singapura	<i>WIPO Asia-Pacific Forum of Heads of Intellectual Property Offices</i>	2007	WIPO-ASEAN
31	Jenewa, Swiss	<i>Extraordinary Session of The Assemblies of The Member States of WIPO</i>	2008	WIPO
32	Jenewa, Swiss	<i>Sidang ke 58 WIPO Coordination Committee</i>	2008	WIPO
33	Jenewa, Swiss	<i>Sidang TRIPs Council Regular</i>	2008	WTO

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
34	Jenewa, Swiss	WIPO General Assembly	2008	WIPO
35	Quang Nam, Vietnam	30 th Meeting of The AWGIPC	2008	AWGIPC
36	Canberra, Australia	Working Group on Legal Cooperation	2008	WGLC
37	Washington, Amerika	Trade and Investment Council (TIC) IX	2009	INDONESIA- USA
38	Jenewa, Swiss	WIPO Conference on Intellectual Property and Public Policy	2009	WIPO
39	Gatienau, Canada	WIPO/CIPO Executive workshop on the application of Management Techniques in the Delivery of Intellectual Property Services	2009	CIPO
40	Cebu City, Filipina	ASEAN Working Group on Intellectual Property Cooperation (AWGIPC)	2010	AWGIPC
41	Jenewa, Swiss	Council for Trade – Related	2010	WTO

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
		Aspects of IPR		
42	Jenewa, Swiss	The 48th series meeting of the assemblies of member states of the WIPO	2010	WIPO
43	Bali, Indonesia	Trade and Investment Council (TIC) X	2010	INDONESIA- USA
44	Jenewa, Swiss	WTO – TRIPs Council Meeting	2010	WTO
45	Copenhagen, Denmark	Anggota Delegasi RI pada <i>Indonesia's Oil and Gas Seminar & Exhibition</i>	2012	Kerjasama Bilateral RI- Denmark
46	Calgary, Canada	Anggota Delegasi RI pada Kunjungan Kerja ke <i>Alberta Energy Regulator, Alberta Utilities Commission, AltaGas, Direct Energy, National Energy Board, ATCO Group, Talisman Energy</i> dan <i>School of Public Policy University of Calgary</i>	2013	Kunjungan Kerja

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
47	Tokyo, Jepang	Anggota Delegasi RI pada Kunjungan Kerja ke <i>Japan Oil, Gas and Metal National Corporation</i> (JOGMEG)	2013	Kunjungan Kerja
48	Turki	Anggota Delegasi RI pada Kunjungan Kerja ke <i>Ministry of Energy and Natural Resources Republic of Turkey</i> (MENR), Energi Piyasasi Duzunleme Kurumu (EPDK), Boru Hatlari ile Petrol Tasima A. S. (BOTAS) dan Bosphorus Gaz Corporation A. S. terkait dengan Lelang Wilayah Jaringan Distribusi dan Pengusahaan Gas Bumi melalui Pipa	2014	Kunjungan Kerja
49	Barcelona, Spanyol	Anggota Delegasi RI pada <i>10th Annual Global LNG Tech</i>	27 September – 1 Oktober 2015	Kunjungan Kerja

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
		<i>Summit 2015</i>		
50	Belgia	Ketua Delegasi RI pada Kunjungan Kerja ke Terminal Oiltanking Belgia	15-17 November 2015	Kunjungan Kerja
51	Belanda	Ketua Delegasi RI pada Kunjungan Kerja ke Terminal Vopak Belanda	18-19 November 2015	Kunjungan Kerja
52	Roma, Italia	Anggota Delegasi RI pada <i>World LNG Summit 2015</i>	28 November – 6 Desember 2015	Kunjungan Kerja
53	Perth, Australia	Anggota Delegasi RI pada acara <i>18th International Conference & Exhibition on LNG (LNG 18)</i>	11-15 April 2016	Kunjungan Kerja
54	Tokyo, Jepang	Anggota Delegasi RI pada acara Pertemuan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral dengan Pejabat Pemerintah dan Pihak Swasta Jepang	14-16 Mei 2017	Kunjungan Kerja

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
55	Manila, Filipina	Ketua Delegasi RI pada acara 35 th SOME & Associated Meetings One ASEAN Community Through Resilient and Sustainable Energy	17-18 Juli 2017	Kunjungan Kerja
56	Paris, Perancis	PTM - <i>International Energy Agency Minister Meeting</i>	7 – 8 November 2017	Kunjungan Kerja
57	Shanghai, China	<i>New Energy Finance (BNFF) Asia Future of Energy Asia pasific summit</i>	28 – 29 November 2017	Speaker at BNFF
58	Beijing, China	Kunjungan Ke PLTU yang menggunakan teknologi <i>Super Critical</i>	4 – 8 April 2018	Kunjungan Kerja
59	London – UK New York - USA	Roadshow dan Investor Meeting dalam Pemasaran Global Medium Term Note PT PLN (Persero)	29 April – 6 Mei 2018	Roadshow dan Investor Meeting

1. PERUNDINGAN MULTILATERAL, REGIONAL, BILATERAL DAN KONFERENSI/SIMPOSIUM				
NO.	NEGARA	TUJUAN PENUGASAN	LAMANYA	KETERANGAN
60	Singapore	Special SOME Meeting 2019	21 – 23 Januari 2019	Kunjungan Kerja
61	Tokyo, Jepang	The Indonesia – Japan Workshop on Grid Integration of Variable Renewable Energy 2019	27 – 20 Januari 2019	Kunjungan Kerja

2. SIMPOSIUM/SEMINAR					
NO.	NAMA	KEDUDUKAN/ PERANAN	THN PENYELENGG ARAAN	INSTANSI PENYELENGG ARAAN	TEMPAT
1	2	3	4	5	
1.	Seminar HKI JICA Roving Seminar 2005	Pembicara dan Penulis Makalah	2005	Ditjen HKI Depkeh dan HAM RI bekerjasama dengan JICA	Padang dan Makasar
2.	Temu wicara HKI-UKM Pemanfaatan Sistem HKI bagi Usaha Kecil dan Menengah	Pembicara dan Penulis Makalah	2005	Ditjen HKI Depkeh dan HAM RI	Mataram, Manado dan Jayapura
3.	WIPO National Seminar on <i>Intellegent Patent Information: A Contribution toward Effective Research and Development and</i>	Pembicara	2005	WIPO & LIPI	Jakarta

	<i>Business Activities</i>				
4.	Seminar Nasional tentang Sarana Kontrol Teknologi Informasi Manajemen Hak Pencipta	Pembicara dan Penulis Makalah	2005	Ditjen HKI Depkeh dan HAM RI	Jakarta
5.	Temu wicara HKI-UKM Pemanfaatan Sistem HKI bagi Usaha Kecil dan Menengah	Pembicara dan Penulis Makalah	2005	Ditjen HKI Depkeh dan HAM RI & KUKM	Padang, Bengkulu, Manado dan Mataram
6.	Forum diskusi " <i>Law Enforcement & Pemberdayaan Sistem HKI bagi Program Komputer</i> "	<i>Keynote Speaker</i>	2005	Departemen Komunikasi dan Informasi	Jakarta
7.	Seminar Hari HKI Sedunia Ke-5 Peranan Sistem HKI dalam Dunia Pendidikan untuk memacu Kreatifitas & inovasi, dan Mendorong Perkembangan IPTEK"	Pembicara dan Penulis Makalah	2005	Ditjen. HKI Dep. Hukum dan HAM RI	Jakarta
8.	Dialog interaktif di MetroTV	Pembicara	2005	MetroTV	Jakarta
9.	International Workshop Pelatihan dan Sertifikasi "Microsoft certified professional" bagi aparatur Pemda	Pembicara	2006	Microsoft	Jakarta
10.	Lokakarya mengenai	Pembicara	2006	Ditjen. HKI Dep. Hukum dan	Jakarta

	Kebijakan dan Administrasi HKI bagi para				
	Kepala Divisi Pelayanan Hukum & HAM			HAM RI	
11.	Dialog Interaktif Hari HKI Sedunia ke 6	Pembicara	2006	Ditjen. HKI Dep. Hukum dan HAM RI	Jakarta
12.	Pembicara dalam ECAP National Seminar on Civil versus Criminal Remedies	Pembicara	2006	ECAP	Jakarta
13.	Seminar Keliling JICA tentang pemanfaatan Sistem HKI Perguruan Tinggi & Lembaga Litbang	Pembicara	2006	JICA	Pekanbaru, Surabaya, Bandung
14.	Temu Wicara Pemahaman Sistem HKI bagi UKM	Pembicara	2006	Ditjen. HKI Dep. Hukum dan HAM RI	Jambi
15.	WIPO ASEAN Workshop on the Automation of IP Offices and the development of IP Database	Pembicara	2006	WIPO	Jakarta
16.	Seminar Perkembangan Terkini Sistem HKI	Pembicara	2007	Ditjen. HKI Dep. Hukum dan HAM RI	Jakarta
17.	Simposium Hak Cipta dalam Karya Musik dan Peran Lembaga Keliling pada Era Digital di Indonesia	Peserta	2007	ASIRI	Jakarta

18.	Sosialisasi Pengelolaan Kekayaan Intelektual (KI) bagi para dosen perguruan tinggi	Pembicara	2007	Departemen Pendidikan Nasional Ditjen Pendidikan Tinggi	Kendari
19.	Seminar Nasional Mobile Government “ <i>Transforming Public Service Delivery</i> ”	Peserta	2007	Depkominfo	Jakarta
20.	Temu Wicara mengenai Perlindungan dan Pemanfaatan HKI bagi UKM	Pembicara	2007	Ditjen. HKI Dep. Hukum dan HAM RI	Gorontalo
21.	Seminar Keliling JICA, Pemanfaatan Sistem HKI bagi Perguruan Tinggi dan Lembaga Litbang	Pembicara	2007	JICA	Jambi
22.	<i>Microsoft Innovation Day</i>	Pembicara	2007	Microsoft	Jakarta
23.	Seminar “Perlindungan Merek bagi Pengusaha di Jawa Timur, khususnya Surabaya”	Pembicara	2007	Universitas Surabaya	Surabaya
24.	<i>Treaty on the Protection of Broadcasting and Cable Organization</i>	Pembicara	2007	Masyarakat Telematika Indonesia (MASTEL)	Jakarta
25.	Penyebarluasan Informasi HKI bagi Pemerintah Daerah	Pembicara	2007	Ditjen. HKI Dep. Hukum dan HAM RI	Makasar

26.	Ceramah Mahasiswa PTIK	Pembicara	2007	PAPRI	Jakarta
27.	Rapat Kerja Nasional PAPRI	Pembicara	2007	POLRI	Jakarta
28.	Indonesia Solution “Amerika awasi HKI Indonesia”	Pembicara	2007	Metro TV	Jakarta
29.	Padamu Negeri “Memanfaatkan warisan budaya untuk kesejahteraan bangsa”	Pembicara	2007	Metro TV	Jakarta
30.	Seminar tentang Hak Cipta di era digital	Pembicara	2007	Ditjen. HKI Dep. Hukum dan HAM RI	Jakarta
31.	Press Talk QTV “Copy Right dan kredensial asset bangsa”	Pembicara	2007	PWI Reformasi	Jakarta
32.	Well-known Mark Seminar	Pembicara	2008	WIPO	Bali
33.	AMCHAM Meeting	Pembicara	2008	AMCHAM	JW Marriot
34.	Seminar Perlindungan dan Penegakan hukum atas Hak Cipta Software	Pembicara	2008	BSA	Batam
35.	Workshop Jurnalis Departemen Hukum dan HAM RI	Pembicara	2008	Dep. Hukum dan HAM RI	Jakarta
36.	Public Corner “Berhasil lewat buku”	Pembicara	2008	Metro	Jakarta

37.	Penyusunan Program dan Pembinaan HKI di Sektor industri Tahun 2009	Pembicara	2008	Pusat Manajemen HKI Departemen Perindustrian	Hotel Maharani, Jakarta
38.	Business Law Forum	Pembicara	2008	Q TV	Swara Studi, Jakarta
39.	IGOS Summit 2	Pembicara	2008	Depkominfo & Kementerian Ristek	Jakarta
40.	Diklat Fungsional SEKDILU Angkatan 33	Pembicara	2008	Departemen Luar Negeri	Jakarta
41.	Pekan Produk Budaya Indonesia 2008	Pembicara	2008	Departemen Perdagangan	Jakarta
42.	TELKOM your Future Lifestyle – INSYNC2014 Conference & Exhibition	Pembicara	2008	Telkom	Jakarta
43.	Seminar on the Benefits and Strategies in Using Intellectual Property System by Business Sector Including Small and Medium Enterprises	Pembicara	2008	KADIN, JETRO, Ditjen HKI	Jakarta
44.	Pelatihan HKI bagi akademisi dan praktisi	Keynote Speaker	2008	Fakultas Hukum, Universitas Airlangga	Surabaya
45.	<i>Indonesia Australia Specialized Training Project (IASTP) Phase III</i>	Keynote Speaker	2008	DJHKI	Mataram
46.	Pembahasan Rencana Kerja Sama Penguatan	Pembicara	2008	Kementerian Negara Riset dan Teknologi	Jakarta

	Manajemen HKI pada Lembaga Litbang dan PT				
47.	Conference INAICITA-2008 (IPR for Developing Indonesia's Digital Creative Industry	Pembicara	2008	Dep. Komunikasi dan Informatika	Jakarta
48.	Hari Ulang Tahun Paten ke-17	Keynote Speaker	2008	DJHKI	Jakarta
49.	Pengenalan HKI bagi Pengajar Lemhanas	Narasumber	2008	Lembaga Ketahanan Nasional	Jakarta
50.	Sosialisasi HKI	Keynote Speaker	2008	JI/IIPA	Bandung
51.	Diskusi mengenai Perlindungan Culture & Haritage dalam hubungan RI & Malaysia	Nara Sumber	2008	Dewan Pertimbangan Presiden	Jakarta
52.	Diskusi Hukum	Keynote Speaker	2008	IIPS/Sekretariat Wakil Presiden	Jakarta
53.	Dialog Indonesia - Korea di Bidang Hak Cipta	Keynote Speaker	2008	Sekretariat Wakil Presiden	Jakarta
54.	Seminar Nasional Perlindungan Indikasi Geografis	Keynote Speaker	2008	Ditjen HKI	Bali
55.	WIPO Regional Workshop Role of IT in Effective Management	Keynote Speaker	2009	WIPO-DitjenHKI	Jakarta
56.	Roving Seminars on the use of IP by University and R&D Institution	Keynote Speaker	2009	JICA-Ditjen HKI	Surabaya

57.	Penyerahan Sertifikat Paten kepada Ir Jusman SD	Keynote Speaker	2009	PT Dirgantara Indonesia	Bandung
58.	Rapat Kerja Nasional XX IWAPI	Pembicara	2009	IWAPI	Riau
59.	Konfrensi Pers Kampanye Nasional HKI	Nara Sumber	2009	Timnas PPHKI	Jakarta
60.	Rapat Kerja Balitbang HAM	Pembicara	2009	Dep Hukum dan HAM	Makasar
61.	Konfrensi Pers Kampanye Nasional HKI	Nara Sumber	2009	Timnas PPHKI	Medan
62.	Roving Seminars on the enforcement of IP laws	Keynote Speaker	2009	JICA-Ditjen HKI	Bali
63.	Seminar Pengenalan HKI bagi Kepala Kantor Wilayah Departemen Hukum dan HAM	Keynote Speaker	2009	JICA-Ditjen HKI	Jakarta
64.	Lokakarya Wartawan, Peran Kekayaan Intelektual dalam meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi Industri Kreatif	Nara Sumber	2009	IIPS/Sekretariat Wakil Presiden	Jakarta
65.	<i>Asian Broadcasting Union (ABU) Conference</i>	Keynote Speaker	2010	RRI dan ABU	Jakarta
66.	Seminar HKI dan Perdagangan dalam rangka hari HKI sedunia ke 10.	Keynote Speaker	2010	Univeritas Atmajaya	Jakarta

67.	Lokakarya Wartawan dengan Masyarakat Anti Pemalsuan.	Keynote Speaker	2010	Biro Hukum Sekretariat Wakil Presiden dan MIAP	Jakarta
68.	<i>Colecting Management Organization</i> (CMO) Seminar	Keynote Speaker	2010	Organisasi Hak-hak Para Pelaku	Jakarta
69.	Peluncuran Yayasan Reproduksi Cipta Indonesia (YRCI)	Keynote Speaker	2010	YRCI	Jakarta
70.	<i>Roundtable Discussion</i> dalam rangka Peringatan hari HKI se- Dunia	Keynote Speaker	2010	AKHKI	Jakarta
71.	Seminar Manajemen Hak Kekayaan Intelektual	Pembicara	2010	AKHKI	Bandung
72.	<i>Public Corner</i>	Pembicara	2010	MetroTV	Jakarta
73.	Seminar Peningkatan Pemahaman tentang HKI bagi Penegak Hukum”	Keynote Speaker	2010	DJHKI-JICA	Surabaya
74.	Seminar Open Access	Pembicara	2012	Geo Energy	Jakarta
75.	3rd Annual LNG Transport, Handling and Storage	Pembicara	2013	Geo Energy	Bali
76.	<i>The 5th International Indonesia Gas Infrastructure Conference and Exhibition</i> (INDOPIPE 2014)	Keynote Speaker	2014	INDOPIPE	Yogyakarta

77.	<i>The 5th International Indonesia Gas Infrastructure Conference and Exhibition (INDOPIPE 2014)</i>	Host in CEO Forum	2014	INDOPIPE	Yogyakarta
78.	<i>Seminar Nasional 3 Gatrik</i>	Pembicara	2017	Gatrik UI	Depok
79.	<i>LNG to Power Seminar (Keynote Opportunities for LNG to Power)</i>	Key Note Speaker	2017	Indonesian Gas Society	Kempinski Jakarta
80.	Talk Show 53th FTUI untuk Negeri dengan tema "Mobil Listrik: Solusi Energi dan Lingkungan"	Pembicara	2017	Universitas Indonesia	Depok
81.	Seminar Nasional dengan tema: "Tata Niaga BBM dan Gas Nasional"	Key Note Speaker	2017	Forum Energezing Indonesia (FEI) ILUNI DTGPK FTUI	Depok
82.	Economic Challenge	Pembicara	2017	Metro TV	Jakarta
83.	Seminar Nasional Penyederhaan Golongan Tarif Listrik	Pembicara	2017	Gatrik UI	Depok
84.	Energy Safety Management (dengan Motie Korea, Minisstry of Trade Industry and Energy)	Key Note Speaker	2017	Ditjen Ketenagalistrikan	Jakarta
85.	Pertamina Energy Forum 2017	Pembicara	2017	Pertamina	Jakarta

86.	Seminar Nasional Energi baru Terbarukan, antara Harapan dan Realita	Pembicara	2017	BPK RI	Jakarta
87.	Dialog Prime Time Talk Berita Satu TV One	Narasumber	2017	Berita Satu TV One	Jakarta
88.	Seminar Nasional V GATRIK UI "Menyongsong Era Digitalisasi Ketenagalistrikan"	Narasumber	2018	Gatrik UI	Jakarta
89.	Seminar "Kebijakan Ketenagalistrikan dan Upaya- upaya Pencapaian Target Rasio Elektrifikasi 100%"	Pembicara	2018	Investor Daily	Jakarta
90.	Seminar Nasional Energi 2018	Pembicara	2018	Ikatan Alumni Fakultas Hukum Undip	Jakarta
91.	Forum Energizing Indonesia ILUNI DTGPK FTUI "Energi Baru dan Terbarukan untuk Ketahanan Energi Nasional"	Pembicara	2018	ILUNI DTGPK FTUI	Jakarta
92.	Talkshow TV One tentang Kebijakan Ketenagalistrikan	Narasumber	2018	TV One	Jakarta
93.	Talkshow Kompas TV tentang Kebijakan Ketenagalistrikan	Narasumber	2018	Kompas TV	Jakarta
94.	Launching BLU Ketenagalistrikan-EBTKE	<i>Keynote Speaker</i>	2018	Kementerian ESDM	Surabaya

95.	Peluncuran Buku Pedoman Inventarisasi Gas Rumah kaca Sub Bidang Ketenagalistrikan	<i>Keynote Speaker</i>	2018	Ditjen Ketenagalistrikan	Jakarta
96.	Seminar Nasional Teknomogi dan Manajemen Teknologi (SNTMT) UI 2018	Pembicara	2018	Universitas Indonesia	Depok
97.	Diskusi dengan Tema Tantangan Aktual Bisnis Industri Ketenagalistrikan	Pembicara	2018	Gatrik UI	Depok
98.	Seminar Peran Sektor Energy di Era Industri 4.0	Narasumber	2018	Insider Network	Jakarta
99.	Penganugerahan award dalam event <i>Indonesia Best Electricity Award</i> (IBEA 2018)	<i>Keynote Speaker</i>	2018	<i>Indonesia Best Electricity Award</i> 2018	Jakarta
100.	Opening Ceremony IndoGAS 2019	<i>Keynote Speaker</i>	2019	IndoGAS 2019	Jakarta

3. KEANGGOTAAN/ KEPANITIAAN

NO	PERIHAL SURAT KEPUTUSAN	KEDUDUKAN/ PERANAN	NOMOR/TAHUN SURAT KEPUTUSAN	PEMBAUT KEPUTUSAN
1	2		3	4
1.	Pembentukan Tim Nasional Penanggulangan Pelanggaran Hak Kekayaan Intelektual	Sekretaris Timnas PP HKI	Keputusan Presiden Nomor 4 Tahun 2006	Presiden Republik Indonesia

2.	Tim Nasional untuk Perundingan Perdagangan internasional	Ketua Tim Perunding (<i>Chief Negotiator TRIPs-WTO</i>)	582/M-DAG/KEP/6/2006	Menteri Perdagangan
3.	Tim Antar Departemen dalam Rangka Penyusunan Peraturan Pemerintah Tentang	Narasumber pada Sub Tim Pengelola Nama Domain	199/KEP/M.Kominfo /7/2008	Menteri Komunikasi dan Informatika
	Penyelenggaraan Informasi & Transaksi elektronik			
4.	Pusat Inovasi Usaha Mikro Kecil & Menengah	Wakil Ketua, Satuan Tugas Bidang Layanan Teknologi, Jaringan dan Pusat Data	Kep 47/M.EKON/07/2008	Menteri Koordinator Bidang Ekonomi
5.	Panitia Penyelenggaraan Pekan Produk Budaya Indonesia	Wakil Ketua Bidang Konvensi	33KEP/MENKO/KESRA/X/2008	Menteri Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat
6.	Panitia Nasional Penyelenggaraan Konferensi Kelautan Dunia (<i>World Ocean Conference</i>) Tahun 2009	Tim Asistensi	KEP.12/MEN/2008	Menteri Kelautan dan Perikanan
7.	Tim Nasional Penghargaan kepada Dosen/Peneliti dan Masyarakat yang Menghasilkan Kekayaan Intelektual Luar Biasa Tahun 2009	Anggota Pengarah	029/P/2009	Menteri Pendidikan Nasional

8.	Panitia Penyusunan RUU tentang Perubahan atas UU No. 15 Tahun 2001 tentang Merek	Ketua	PPE.335C.PP.01.02 Tahun 2009	Menteri Hukum dan Hak Asasi manusia
9.	Panitia Penyusunan RUU tentang Perubahan atas UU No. 31 Tahun 200 tentang Desain Industri	Ketua	PPE.40.01.02 Tahun 2009	Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
10	Panitia Penyusunan RUU tentang Perlindungan dan Pemanfaatan Kekayaan Intelektual Ekspresi Budaya Tradisional	Ketua	PPE.36.0.02 Tahun 2009	Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
11	Panitia Penyusunan RUU tentang Perubahan atas UU No. 14 Tahun 2001 tentang Paten	Ketua	PPE. Tahun 2009	Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
12	Panitia Penyusunan RUU tentang Perubahan atas UU No. 19 Tahun 2002 tentang Hak Cipta	Ketua	PPE. Tahun 2009	Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
13	Tim Pelaksanaan Paten Anti Retroviral oleh Pemerintah dan Revisi KepPres RI No 6 Tahun 2007 tentang Perubahan atas KepPres No 83 Tahun 2004 tentang Pelaksanaan Paten oleh Pemerintah terhadap Obat-obat Anti Retroviral	Ketua	M.HH-01.HI.05.01 Tahun 2009	Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia

14	Unit Pengelola Proyek Pengembangan Sistem Otomasi Hak Kekayaan Intelektual	Ketua Tim Pengarah	M.HH-01.IN.04.02 Tahun 2010	Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
15	Panitia Pekan Produk Kreatif Indonesia 2010	Wakil ketua bidang konvensi	31/Per/Menko/Kesra/2009	Menteri Koordinator bidang Kesejahteraan Rakyat

KEGIATAN MENGAJAR

No.	Tahun	Mata Kuliah	Strata, Institusi, Lokasi
1.	1993-1997	Teknik Kriogenika (3 SKS)	Strata 1, FTUI, Depok
2.	1993-1999	Aplikasi Komputer (2 SKS)	Strata 1, FTUI, Depok
3.	1995-sekarang	Proses Analisis dan Sintesis (3 SKS)	Strata 2, FTUI, Depok
4.	1993-1999	Sistem Pakar (3 SKS)	Strata 2, STTIBI, Jakarta
5.	1993-1996	Pengolahan LNG (2 SKS)	Strata 1, FTUI, Depok
6.	1994-2001	Ekonomi Teknik (2 SKS)	Strata 1, FTUI, Depok
7.	1996-2001	Perancangan Pabrik (3 SKS)	Strata 1, FTUI, Depok
8.	2000-sekarang	Manajemen Risiko (2 SKS)	Strata 2, FTUI, Depok/Salemba
9.	2003-sekarang	Manajemen Proyek (2 SKS)	Strata 1, FTUI, Depok
10	2019-sekarang	Transportasi dan Pemanfaatan Gas Bumi (2sks)	Strata 1 dan 2, FTUI, Depok/Salemba
11	2019-sekarang	K3L (Keselamatan Kerja dan Lingkungan)	Strata 2, FTUI, Depok/Salemba
12	2019-sekarang	Eksplorasi Hidrokarbon	Strata 1 dan 2, FTUI, Depok/Salemba

KEGIATAN PENELITIAN

No.	Tahun	Posisi	Topik	Sponsor
1	1994-1995	Peneliti utama	• Pra-Rancangan Pabrik Phtalik Anhydride	RG Pertamina
2			• Evaluasi Ekonomi Pra-rancang Pabrik Serat Acrylic	FTUI-Pertamina
3			• Perancangan Awal Pabrik	FTUI-Pertamina

			Chlorobenzene	
4			<ul style="list-style-type: none"> • Simulasi Dinamik Sistem Keseimbangan Fasa pada Alat Penukar Panas dengan Menggunakan Dynamo. 	FTUI-Pertamina
5			<ul style="list-style-type: none"> • Konsepsi dan Aplikasi Program Spreadsheet Dalam Perhitungan Teknik Proses 	FTUI-Pertamina
6	1995-1997	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi Sistem Pakar dalam Pemilihan Alat- alat Proses 	TGP-FTUI
7			<ul style="list-style-type: none"> • Efek Pengotor di Propane Precooling Loop 	Osaka Gas
8			<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung Laju Alir Flashing 2 Fasa Untuk Katup Aliran Berlebih Sebagai Aspek Keselamatan 	PT. Badak Ngl. Co.
9			<ul style="list-style-type: none"> • Studi Pemilihan Katalis Untuk Selektifitas Produk Sintesis Fischer-Tropsch 	RG-Pertamina
10			<ul style="list-style-type: none"> • Penerapan Neutrain pada Diagnosa Kesalahan Proses di Kolom Distilasi 	Hibah Bersaing Diknas
11			<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan Awal Kilang Pengolahan Minyak Mentah : Unit Reformasi Katalitik 	Pertamina
12			<ul style="list-style-type: none"> • Simulasi Aliran Fluida di Perpipaan 	Pertamina
13			<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Stabilitas dari Reaktor Polipropilen 	
14			<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Ketidakpastian dari Sistem Energi di Unit Reformasi Uap 	TGPFTUI
15			<ul style="list-style-type: none"> • Pendekatan Sistem Pakar untuk Proses Pembelajaran Fisika 	STTIBI
16	1996-1998	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> • Aplikasi Sistem Pakar Dalam Mendukung Sistem Manajemen Material PT. Krakatau Steel 	PT. Krakatau Steel
17			<ul style="list-style-type: none"> • Studi Sistem Pakar Di Dalam Proses Perancangan Bangunan: Sebuah Tinjauan Pembuatan Prototype Sistem Penggambaran Berbasis Pengetahuan 	UPPM
18			<ul style="list-style-type: none"> • Penerapan Algoritma Genetik pada Optimasi Rasio Refluks Pemisahan Propana-Propelin 	PT. Badak Ngl.co

19			<ul style="list-style-type: none"> Perancangan Awal Kilang Pengolahan Minyak Mentah dengan Bantuan Simulator Chemcad III : Unit Perengkah-an Katalik Terfluidisasi 	Pertamina
20			<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi Logika Fuzzy pada Kendali Mutu Reaktor Polimisasi 	Pertamina
21			<ul style="list-style-type: none"> Perancangan Awal Kilang Pengolahan Minyak Dengan Bantuan Chemcad III : Unit 	Pertamina
			<ul style="list-style-type: none"> Hidrodesulfurisasi dan Perengkahan Panas. 	
22			<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi sistem Hibrida Logika Fuzzy dan Algoritma Genetik pada Kendali Mutu Reaktor Polimerisasi 	Pertamina
23			<ul style="list-style-type: none"> Perancangan Awal Kilang Pengolahan Minyak Mentah dengan Bantuan Simulator Chemcad III : Unit LPG Plant 	Lemigas
24	1997-1998	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi Algoritma Genetik untuk Sistem Perpipa-an 	Pertamina
25			<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi Jaringan Neural Artifi-sial untuk Katalis Zeolit Alam 	Hibah Bersaing - Depdiknas
26			<ul style="list-style-type: none"> Disain Operabilitas untuk Start-Up Sistem Refrigerasi Propan 	PT. Badak Ngl Co.
27	1998-2000	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Pemodelan Industri Minyak dan Gas Bumi Indonesia dengan pendekatan sistem dinamik 	Pengkajian Energi UI
28			<ul style="list-style-type: none"> Pemodelan Industri Petrokimia di Indonesia dengan pendekatan sistem dinamik 	Pengkajian Energi UI
29			<ul style="list-style-type: none"> Analisis Energi dan Aplikasinya di Indonesia 	Pengkajian Energi UI
30	1999-2001	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Pengintegrasian Panas Reaktor dengan menggunakan Grand Composite Curve pada pabrik asam nitrat 	Pertamina
31			<ul style="list-style-type: none"> Analisis Energi: sebuah konsep manajemen sumber daya alam dengan tinjauan ekonomi dan lingkungan 	Diusulkan utk RUT oleh UI

32			<ul style="list-style-type: none"> • Penentuan Segmentasi dan target Pasar Pelumas Produksi PT. Pertamina Lubrindo Serta Pemilihan Strategi Produksinya 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
33			<ul style="list-style-type: none"> • Strategi Pengambilan Keputusan Kontrak hulu Migas di Indonesia Berdasarkan Kriteria Kondisi Geologi. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
34			<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan Sistem Informasi untuk Pemanfaatan material Surplus di KPS-KPS. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
35			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi kontrak bagi Hasil Berdasarkan Cost Per-Barrel minyak Bumi - Studi Kasus Kontraktor Maxus, Total dan uncoal. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
36			<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran Dengan <i>Balanced Scorecard</i> Untuk Meningkatkan Kinerja Pertamina Unit PPDN II. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
37			<ul style="list-style-type: none"> • Baikkan Sistem Informasi Manajemen Pemeliharaan Kilang Studi Kasus PT EPT. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
38			<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Manajemen Suplai dan Distribusi BBM di Pertamina Unit PPDN IV. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
39			<ul style="list-style-type: none"> • Studi Kontribusi Dalam Pemeliharaan Kompresor Berdasarkan Proises Analisa RCM. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
40			<ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran Kepuasan pelanggan Pelumas Industri Potensial di Sumbagsel Mengguynakan QFD. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI I
41			<ul style="list-style-type: none"> • Pemodelan Dinamis dan Optimalisasi Kapasitas Ekspansi Industri Petrokimia Hulu Indonesia. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
42			<ul style="list-style-type: none"> • Strategi Diagnosa kesalahan Pada Kolom Distilasi Berbasiskan Kohonen Self- Organizing MAP. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
43			<ul style="list-style-type: none"> • Optimalisasi Biaya Produksi melalui Strategi Perencanaan Produksi Agrgat (Studi Kasus PT. PPL). 	Teknik Industri FTUI
44			<ul style="list-style-type: none"> • Perancangan Sistem Pendukung Keputusan untuk Penggantian Peralatan: Studi Kasus Penggantian 	Teknik Industri FTUI

			Sistem Peralatan Tol di PT X.	
45			<ul style="list-style-type: none"> Optimalisasi Ekspansi Kapasitas Kilang LNG Indonesia. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
46			<ul style="list-style-type: none"> Rancangan Pengukuran dan Penentuan Indikator kinerja Perguruan Tinggi Swasta dengan <i>Balanced Scorecard</i> (Studi Kasus: Universitas Darma Persada, Jakarta). 	Teknik Industri FTUI
47			<ul style="list-style-type: none"> Optimalisasi Biaya Produksi melalui Strategi Perencanaan produksi Agregat (Studi Kasus PT. PPL). 	Teknik Industri FTUI
48			<ul style="list-style-type: none"> Studi Kelayakan Pembangunan Kilang LNG Skala kecil. 	Teknik Industri FTUI
49	2002-2004	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Penentuan Pola Investasi dengan Aplikasi Analisa Resiko Pada Instalasi Kilang Minyak Bumi Skala Kecil. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
50			<ul style="list-style-type: none"> Perancangan Sistem Informasi manajemen Rumah Sakit Dalam Bidang Administrasi keuangan. 	Teknik Industri FTUI
51			<ul style="list-style-type: none"> Studi Analisis Model Konfigurasi Kilang BBM Dengan Variasi Jenis <i>Crude Oil</i>. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
52			<ul style="list-style-type: none"> Optimalisasi Produk Bawah Dengan Analisa Model Konfigurasi dan Evaluasi Ekonomi Kilang Minyak Bumi. 	Teknik Gas Petrokimia FTUI
53	2006	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Analisis tingkat kepastian perkiraan kebutuhan minyak solar dan minyak tanah dengan metoda simulasi Monte Carlo. 	Teknik Kimia FTUI
54	2007	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Analisis pola investasi Instalasi pipa distribusi gas bumi berbasis rumah tangga dengan aplikasi analisa resiko. 	Teknik Kimia FTUI
55	2010	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Analisa Resiko Pipa Gas Melalui Metode Semi Kualitatif. 	Institut Teknologi Bandung
56	2012	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Analisis Keekonomian Pemanfaatan LPG Sebagai Bahan Bakar Kendaraan Bermotor Di Indonesia 	Teknik Kimia FTUI

57			<ul style="list-style-type: none"> Analisis Sensitifitas Keekonomian Jalur pipa PT. Arun Ke Sumatera Utara Dengan Menggunakan <i>Random Number Generation Simulator</i> 	Teknik Kimia FTUI
58			<ul style="list-style-type: none"> Kajian Teknik Dan Keekonomian Penerapan Stasiun LCNG Untuk Suplai Energi Di Jalur Transportasi Jakarta-Cikampek Dengan Menggunakan Simulasi <i>Crystal Ball</i> 	Teknik Gas FTUI
59			<ul style="list-style-type: none"> Penetapan Harga Bahan Bakar Gas Untuk Transportasi <i>Natural Gas For Vehicle (NGV)</i> Dan <i>Liquefied Natural Gas (LNG)</i> Di Indonesia 	Teknik Gas FTUI
60			<ul style="list-style-type: none"> Studi Integrasi Manajemen Resiko Dan <i>Value Engineering</i> Pada Laporan Hazop Proyek Pengolahan Gas Di Pulau Gading 	Teknik Kimia FTUI
61			<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi Integrasi <i>Value Engineering</i> Dan <i>Risk Management</i> Dengan Analisis Hazid Pada FSRU (<i>Floating Storage Regasification (Unit)</i>) 	Teknik Kimia FTUI
62			<ul style="list-style-type: none"> Proyeksi Cadangan Bahan bakar Minyak Di Wilayah Distribusi Niaga III Dan IV Melalui Pendekatan Ekonometrik 	Teknik Kimia FTUI
63			<ul style="list-style-type: none"> Aplikasi Manajemen Resiko ISO 31000 Pada kilang LPG Dengan Penerapan <i>Hybrid Risk Assesment</i> 	
64	2013	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Konsep Energi "First" Dalam Optimasi Pengelolaan Rantai Pasok Bahan Bakar Minyak (BBM) Nasional 	Teknik Kimia FTUI
65			<ul style="list-style-type: none"> Kajian <i>Net Back Value</i> Gas Bumi untuk Jaringan Pipa Domestik 	BPH Migas
66			<ul style="list-style-type: none"> Penentuan Harga Gas Bumi Domestik Untuk Pasokan Gas PLN Menggunakan Simulasi Monte Carlo 	Teknik Kimia FTUI
67			<ul style="list-style-type: none"> Analisis Penyediaan Dan Permintaan Gas Bumi Di Indonesia: Substitusi Bahan Bakar Minyak (BBM) Dengan Sistem Dinamik 	Teknik Kimia FTUI
68			<ul style="list-style-type: none"> Penentuan Harga Gas Bumi Domestik Untuk Pasokan Gas PLN Menggunakan Simulasi Monte Carlo 	Teknik Kimia FTUI

69			<ul style="list-style-type: none"> Kajian Risiko Kuantitatif Pada Perencanaan Pemanfaatan Fasilitas Kilang LNG Arun Menjadi Terminal Penerimaan Dan Regasifikasi 	Teknik Kimia FTUI
70			<ul style="list-style-type: none"> Kajian Pengelolaan Dan Resiko Cadangan Bahan Bakar Minyak Jenis Bensin Dan Solar Di Indonesia Melalui Pendekatan Sistem Dinamik 	Teknik Kimia FTUI
71	2014	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Studi Analisa Keekonomian Harga Gas Bumi Melalui Pipa 	BPH Migas
72			<ul style="list-style-type: none"> Penyusunan Dan Optimasi Cadangan Bahan Bakar Minyak Nasional 	Teknik Kimia FTUI
73			<ul style="list-style-type: none"> Analisis Harga Keekonomian Gas Di Hulu Dengan Metode Netback Value Menggunakan Simulasi Monte Carlo 	Teknik Kimia FTUI
74			<ul style="list-style-type: none"> Risk management application on re-engineering analysis: Case study of offshore platform-service life extension 	Universitas Indonesia
75	2015	Peneliti Utama	<ul style="list-style-type: none"> Stochastic Optimization of Supply Chain Risk Measures-a Methodology for Improving Supply Security of Subsidized Fuel Oil in Indonesia 	Teknik Kimia FTUI

DAFTAR PUBLIKASI

No.	Tahun	Penulis	Topik	Penerbit
1	1993	Andy Noorsaman Sommeng & Nelson Saksono	<i>Knowledge Base System for Oxidative Coupling of Methane Catalyst Pre Selection.</i>	Proceeding Regional Symposium of Chemical Engineering
2	1993	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Future Utilization Indonesia Natural Gas.</i>	Proceeding Workshop OSAKA GAS, R and D Forum..
3	1995	Andy Noorsaman Sommeng	Aplikasi Algoritma Genetik Pada Optimasi Kompresi Sistem Transmisi Gas.	Proceeding FTUI

4	1995	Andy Noorsaman Sommeng dan S Papastratos	<i>Knowledge Based to fault Diagnosis.</i>	Proceeding ESCAPE-2, UK Pergamon Press
5	1995	Andy Noorsaman Sommeng	Pengembangan Sistem Diagnosa Kesalahan Proses di Bidang Teknik Kimia Berbasis Penggabungan antara Sistem Neural Artifisial dengan Algoritma Genetik.	Proceeding IA PIKSI ITB
6	1995	Andy Noorsaman Sommeng	Sistem Hibrid (<i>Artificial Neural Network dan Genetic Algorithm</i>) Diagnosa Kesalahan Proses.	Proceeding TGP FTUI-JSPS
7	1996	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Technological Support to Industrial Development with Special Reference to the Natuna Project</i>	Proceeding Petrominer
8	1996	Andy Noorsaman Sommeng	Optimasi Pemilihan proyek Irigasi Dengan Pendekatan Proses Hirarki Analitik	Jurnal Teknologi FTUI
9	1996	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Determination of Catalyts Basicity Using Electronegativity Data</i>	Proceeding TGP-JSPS
10	1996	Andy Noorsaman Sommeng	<i>An hybrid System Framework for process Fault Diagnosis.</i>	Proceeding Regional Symposium of Chemical Engineering
11	1996	Andy Noorsaman Sommeng dan Erry Soedarmo	<i>Technology Cooperation for Development of Oil and Gas Industry in Indonesia</i>	Proceeding Indonesian- Norway Organized BPPT – NRC
12	1997	Andy Noorsaman Sommeng	Optimasi Katalis Zeolit dengan Jaringan <i>Neural Artifisial</i> untuk mengeliminasi Sox dari gas buang kendaraan	Proceeding SOEHADI REKSOWARDOYO – ITB

13	1997	Andy Noorsaman Sommeng	Optimasi Pemakaian Energi Kompresor dalam Transmisi Gas Bumi dengan Algoritma Genetik	Proceeding SOEHADI REKSOWARDOYO – ITB
14	1997	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Computer Aided Operability Design for Start-Up Propane Refrigeration System</i>	Proceeding Regional Symposium on Chemical Engineering, Johor, Malaysia
15	1997	Andy Noorsaman Sommeng	Menuju sebuah “ <i>Computer Integrated Concurrent Process Engineering Environment</i> ” (CIPEE) : Sebuah Persfektif	Majalah Kilang
16	1998	Andy Noorsaman Sommeng	Disain Operabilitas berbantuan Komputer: Kasus start-up rystem refrigerasi propan	Proceeding SOEHADI REKSOWARDOYO – ITB
17	1998	Andy Noorsaman Sommeng dan Mufti	Pemodelan Industri Minyak dan Gas Bumi Indonesia dengan pendekatan rystem dinamik	Journal Teknologi FTUI
18	1998	Andy Noorsaman Sommeng dan Hasballah	Analisis Emergi: sebuah konsep manajemen sumber daya alam dengan tinjauan ekonomi dan lingkungan	Journal Teknologi FTUI & Seminar Nasional Teknologi Proses I
19	2000	Andy Noorsaman S dan Riko Arianto M Dahyar	Usulan Perbaikan Sistem Informasi Manajemen Pemeliharaan kilang : Studi Kasus PT.EPT	Jurnal Teknologi FTUI
20	2000	Andy Noorsaman S & Hasto Wibowo, Erlinda Muslim	Pengukuran Kepuasan Pelanggan Pelumas Industri Potensial di Sumbagsel Menggunakan QFD	Jurnal Teknologi FTUI
21	2001	Andy Noorsaman & Aflus Akmal	Strategi Diagnosa Kesalahan Pada Kolom	Makara UI

			Distilasi Berbasis <i>Kohonen Self-Organizing Map</i>	
22	2001	Andy Noorsaman S dan Aflus Akmal	Ekstraksi Pengetahuan Data Komposisi MCR-SHP Berbasis <i>Kohonen Self Organizing Map</i>	PROSIDING SNTPK III 2001 Pusat Studi Jepang Depok.
23	2001	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Directorate General of Intellectual Property Rights (DGIPR) Information Technology : Current Position and Future Perspectives</i>	Proceeding of WIPO
24	2002	Andy Noorsaman Sommeng	<i>DGIPR Information Technology Infrastructure Project: Current Position and Future Perspectives</i>	Proceeding Seminar and Workshop on IP in ASEAN countries within the framework of JICA-NOIP joint Promotion Program, Hanoi, Vietnam
25	2002	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Economic Benefit of DGIPnet System.</i>	Proceeding DGIPR
26	2002	Andy Noorsaman Sommeng & T. Saefudin	<i>SMEs (Small and Medium Enterprise) in Indonesia</i>	Proceeding WIPO SME's seminar, Daejon, South Korea
27	2002	Andy Noorsaman Sommeng	Sistem HKI Global dan Perkembangan Kebijakan Sistem HKI di Indonesia	Bahan Penataran dan lokakarya Pengelolaan HKI Direktorat PPPM Ditjen. Dikti Depdiknas, Cisarua-Bogor
28	2002	Andy Noorsaman Sommeng	Kebijakan & Perkembangan HaKI di Indonesia	Keynote Speech Training for the Tarainer (TOT) Pengelolaan Gugus Hakl pada Perguruan Tinggi Dit. PPPM Ditjen. Dikti Depdiknas,

29	2003	Andy Noorsaman Sommeng	<i>The Intellectual Property System in Indonesia and the Services of IP office and Information Technology Infrastructure</i>	Proceeding WIPO National Seminar On the Promotion Of Innovstion for Invenrors and Innovators and the Role of intellectual Property Rights.
30	2003	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Utilization of Intellectual Property Information</i>	Proceeding LKHT FHUI
31	2003	Andy Noorsaman Sommeng	Peran Direktorat Teknologi Informasi dalam pengembangan Kinerja Ditjen HKI	Bahan Pelatihan Administrasi dan penegak hukum Bagi para kepala Kantor Wilayah Depkeham RI.
32	2003	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Information Technology Strategy For Intellectual Property Office in Indonesia</i>	Proceeding EC-ASEAN 3 rd Regional Meeting, Hanoi
33	2003	Andy Noorsaman Sommeng	UU No. 19 Tahun 2002 Tentang hak Cipta dan <i>Open Source Software</i>	Proceeding Seminar Open Source Software
34	2003	Andy Noorsaman Sommeng	Hak Kekayaan Intelektual: Tantangan dan Perkembangan di Indonesia	Bahan Seminar Kementerian Koperasi dan UKM, Surabaya
35	2003	Andy Noorsaman Sommeng	Sistem Hak Kekayaan Intelektual di Indonesia	Proceeding Seminar Ilmiah LAN Republik Indonesia.
36	2003	Andy Noorsaman Sommeng	Sistem HKI Global dan Perkembangan Kebijakan Sistem HKI di Indonesia	Keynote speech Penataran dan lokakarya Pengelolaan HKI Direktorat PPPM Ditjen. Dikti Depdiknas Mataram, Lombok
37	2003	Andy Noorsaman Sommeng	Pemanfaatan Sistem Informasi HKI Untuk Kemajuan UKM	Proceeding Materi Seminar hari HKI ke 3 yang diselenggarakan oleh Ditjen HKI dan WIPO

38	2003	Andy Noorsaman Sommeng	Profil HKI dan Pengaturannya didalam undang- undang HKI	Materi Pelatihan dan Peningkatan Pengetahuan Peraturan Perundangan Bidang Telematika KOMINFO RI
39	2004	Andy Noorsaman Sommeng	Pemanfaatan Sistem Perlindungan HKI bagi UKM	Materi Temu Wicara Pemanfaatan Sistem Perlindungan HKI bagi UKM, Kementerian Negara Koperasi dan UKM RI.
40	2004	Andy Noorsaman Sommeng	UU HAK CIPTA DAN PIRANTI LUNAK: STRATEGI PIRANTI LUNAK DJHKI	Materi Dialog dan Seminar Software dan HKI. Program studi Teknik Informatika FTI Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
41	2004	Andy Noorsaman Sommeng	PEMANFAATAN TEKNOLOGI DAN INFORMASI HKI DALAM PEMBERDAYAAN SISTEM HKI NASIONAL	Prosiding Seminar Nasional HKI dalam rangka hari HKI sedunia
42	2004	Andy Noorsaman Sommeng	UU No.19 TAHUN 2002 TENTANG HAK CIPTA DAN PIRANTI LUNAK: Pengalaman Dirjen HKI- Depkeham RI	Prosiding Seminar Sosialisasi Mengenai Implementasi Penerapan UU No. 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
43	2004	Andy Noorsaman Sommeng	Peran Teknologi Informasi dalam Sistem KI Nasional	Prosiding Seminar keliling mengenai pemanfaatan Sistem HKI oleh Perguruan Tinggi dan Lembaga Litbang.
44	2004	Andy Noorsaman Sommeng	HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL	Materi RETOOLING PROGRAM UI
45	2004	Andy Noorsaman Sommeng	Isu Global Penegakan Hukum di bidang Hak Kekayaan Intelektual	Materi Seminar Sehari Implementasi dan Penegakan Hak

				Kekayaan Intelektual Pada Perangkat Lunak
46	2004	Andy Noorsaman Sommeng	Kekayaan Intelektual: Alat strategis pengembangan perusahaan	Materi Pelatihan Kursus Pimpinan PT. Pertamina Pertamina Training Center.
47	2004	Andy Noorsaman Sommeng	Peran Teknologi Informasi dalam Pengembangan Sistem HKI Nasional	Materi Sosialisasi Pemahaman dan Pengetahuan HKI Bagi Jajaran Pejabat Pemda.
48	2004	Andy Noorsaman Sommeng	Information Technology Strategy for Intellectual Property Office in Indonesia	<i>Prosiding on Japan Patent Office Workshop.</i> Tokyo, March 25, 2004
49	2005	Andy Noorsaman Sommeng	Lindungi Ide-ide Anda Kekayaan Intelektual dan Teknologi Informasi	Prosiding Seminar Sehari Hak Cipta dan Teknologi Informasi
50	2005	Andy Noorsaman Sommeng	Peran Infrastruktur Teknologi Informasi dalam Peningkatan Pelayanan Sistem HKI	Prosiding HKI
51	2005	Andy Noorsaman Sommeng	Sistem HKI Global dan Perkembangan Kebijakan Sistem HKI Nasional	Materi Penataran dan Lokakarya HKI, Direktorat P3M, Ditjen Dikti – Depdiknas.
52	2005	Andy Noorsaman Sommeng	Teknologi Informasi dan Pelayanan di bidang Hak Kekayaan Intelektual	Materi Sosialisasi Pemahaman dan Pengetahuan Hak Kekayaan Intelektual bagi BUMN
53	2005	Andy Noorsaman Sommeng	Properti Intelektual atau Kekayaan Intelektual: Sebagai Alat Pembangunan Nasional	Materi Temu Usaha Nasional Industri Animasi dan Konten yg diprakarsai oleh Asosiasi Industri Animasi dan Konten Indonesia (AINAKI)
	2006	Andy Noorsaman Sommeng dan A.	Analisis tingkat kepastian perkiraan	Jurnal Teknologi, Tahun XX, No.1 (2006)

54		Wijanarko,	kebutuhan minyak solar dan minyak tanah dengan metoda simulasi Monte Carlo	pp. 70-76
55	2006	Andy Noorsaman Sommeng dan A. Wijanarko	Analisis Tingkat Kepastian Perkiraan Kebutuhan Minyak Solar Dan Minyak Tanah Dengan Metoda Simulasi Monte Carlo.	Jurnal Teknologi Edisi No.1. Tahun XX, Maret 2006 ISSN 0215-1685
56	2007	Andy Noorsaman Sommeng	Analisis pola investasi Instalasi pipa distribusi gas bumi berbasis rumah tangga dengan aplikasi analisa resiko,	Jurnal Teknologi, Tahun XXI, No.2 (juni 2007) pp. 140-150 ISSN 0215-1685
57	2010	Andy Noorsaman Sommeng., A. Wijanarko, H. Hermansyah, J. Oktova	Analisa Resiko Pipa Gas Melalui Metode Semi Kualitatif.	Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Soeardjo Brotohardjono VII, Surabaya. ISSN 1978-0427
58	2011	Andy Noorsaman Sommeng, Heri Hermansyah, Anondho Wijanarko	Risk Forecast Of Gas Transmission Pipeline Maintenance Using Random Number Generation Simulation	Asian Transactions on Engineering (ATE ISSN: 2221-4267) Volume 01 Issue 02 (41-54)
59	2011	Andy Noorsaman Sommeng	Risk Forecast Gas Distribution Pipeline using Random Number Generation Simulation.	Proceeding of the 12th International Conference on QiR (Quality in Research) Bali, Indonesia, 4-7 July 2011 ISSN 114-1284
60	2015	Adinda Yuanita, Andy Noorsaman Sommeng, Anondho Wijanarko	Stochastic Optimization of Supply Chain Risk Measures - A Methodology for Improving Supply	Makara Journal Technology 19/2 (2015), 73-84

			Security of Subsidized Fuel Oil in Indonesia.	
61	2018	Adinda Yuanita, Andy Noorsaman Sommeng, Anondho Wijarnako	Improved methodology in risk analysis with stochastic simulation for termination of Indonesia's fuel subsidy.	Asian Journal of Scientific Research Volume 11, Issue 1, 2018, Pages 32-41
62	2018	Astuti, Y.D.R.W., Hudaya, C., Putri, R.K., Sommeng, A.N	Photovoltaic Installation in Floating Storage and Offloading (FSO) Vessel.	Proceedings - 2018 2nd International Conference on Green Energy and Applications, ICGEA 2018 pp. 119-123
63	2018	Andy Noorsaman Sommeng, Chrisnawan Anditya	Boosting renewable power generation in Indonesia electricity sector: A policy action by the government,)), 2018	E3S Web of Conferences 67,02060
64	2019	Sommeng, A.N, Muhammad Yusuf Arya, R., Ginting, M.J., Pratami, D.K., Hermansyah, H., Sahlan, M., Wijanarko, A,	Antiretroviral activity of Pterois volitans (red lionfish) venom in the early development of human immunodeficiency virus/acquired immunodeficiency syndrome antiretroviral alternative source.	2019 Veterinary World 12(2), pp. 309- 315
65	2019	Andy Noorsaman, Adhitya Saputra, Anondho Wijanarko.	Analisis Risiko Ketinggian Gelombang Sebagai Early Warning Signal Pengeboran Gas Di Kepulauan Natuna Dengan Metode Analisa Semi Kuantitatif.	Prosiding SENIATI, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 184 - 189, Jan. 2019ISSN 2085-42182019

66	2019	Sommeng, A.N., Pratiwi, I., Ginting, M.J., Sahlan, M., Hermansyah, H., Wijanarko, A.	The effects of heating process on protein isolation of lionfish (<i>Pterois volitans</i>) spines venom extract to antioxidant activity assay.	AIP Conference Proceedings Volume 2193, 10 December 2019, ISBE 2019; Padang, West Sumatera
67	2019	Sommeng, A.N., Larasati, R., Ginting, M.J., Pebriani, S., Sahlan, M., Hermansyah, H., Wijanarko, A.	Extraction, antioxidant, and bioactive component assay of lionfish venom <i>Pterois volitans</i> .	AIP Conference Proceedings Volume 2193, 10 December 2019, ISBE 2019; Padang, West Sumatera.
68	2020	Hermansyah, H., Kumaraningrum, A.R., Sommeng, A.N., Wijanarko, A., Sahlan, M., Shariff, A.M	Semi-quantitative risk assessment on the impact of port development to wellhead platform).	2020 Process Safety Progress 39(S1),e12117
69	2020	Sommeng, A.N., Riswandha, F., Ginting, M.J., Hermansyah, H., Wijanarko, A.	Protein isolation of <i>Pterois volitans</i> venomous with a heating process for antibacterial activity assay.	IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 462(1),012041 2020
70	2020	Sommeng, A.N., Ramadhan, M.Y.A., Larasati, R., Ginting, M.J., Sahlan, M., Hermansyah, H., Wijanarko.	Extraction of PLA2 and antibacterial activity test of lionfish (<i>Pterois volitans</i>) spine venom	2020 IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 462(1), 012040
71	2020	Sommeng, A.N., Nurzaneal, F.R., Ginting, M.J., (...), Hermansyah, H., Wijanarko, A.	Sensitivity analysis of gas distribution pipeline risk assessment methodology in Indonesia2020	AIP Conference Proceedings 2230,30006

72	2020	Sarah Sholihatul Amalia,, Andy Noorsaman Sommeng.	Process Safety Management (PSM) and Reliability for Compressor Inspection Using Big Data Analytics: A Conceptual Study,	2020 ACM International Conference Proceeding Series
73	2020	Dea Amrializzi, Andy Noorsaman Sommeng.	Pipelines Failure Prediction Modelling for Onshore Gas Transmission Pipelines using Machine Learning	The 5 th International ES Conference, Jakarta 25 th July 2020
74	2020	Nadira Hanum, Andy Noorsaman Sommeng.	Quantitative Identification of Gas Turbine Reliability Through Big Data analysis	The 5 th International ES Conference, Jakarta 25 th July 2020
75	2020	Dwi Rahmatullah, Andy Noorsaman Sommeng).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Major Hazard Prevention through Risk-Based Application using FTA for Barrier Acceptable Criteria of Well Temporary Plug and Abandonment 2. Simplistic Process Safety Rules to Minimize Dropped Object to the Brownfield Subsea Facilities during Installation Phase 	The 5 th International ES Conference, Jakarta 25 th July 2020
76	2020	Leksono Bangun and Andy Noorsaman Sommeng.	Primary Energy Demand Forecasting for Indonesia Railway using Software LEAP.	European Journal of Advances in Engineering and Technology, 2020, 7(12):21-25, ISSN:2394-658X

77	2021	Fatima Vanessa & Andy Noorsaman Sommeng	Investment Feasibility and Risk Analysis of Biogas Power Plant from Palm Oil Mill Effluent.	Proceeding World Research Society - International Conference on Mechanical, Materials and Renewable Energy, British Columbia, 14th-15 th January 2022
78	2021	Andy Noorsaman Sommeng, Satrio Irawan Prayoga	Financial Feasibility Study of Methanol Refinery from Natural Gas Plant Project Using Montecarlo Simulation.	European Journal of advance in Engineering and Technology, 2021, 8(7):10-16 ISSN:2394-658X
79	2021	Andy Noorsaman Sommeng, M.Nuramzan Iftari	Prediction of Risk-Based Inspection to Optimize Inspection Plan and Minimize Loss using Machine Learning.	Proceeding Seminar of Loss Prevention Asia, 22-23 November 2021. 'The Sustainability of Loss Prevention Through Self-Regulation'.
80	2022	Andy Noorsaman, Nuramzan Iftari, Riezqa Andika, Reviana Revitasari	Intelligent Risk Assessment and Inspection of Natural Gas Transmission Pipeline. Case Study: Indonesian Natural Gas Pipeline Infrastructure	Pipeline and Gas Journal Online, October 2022, vol.249.no.10
81	2023	Andy Noorsaman, Dea Amrializzia, Habiburrahman, Reviana Revitasari	Machine Learning Algorithms for Failure Prediction Model and Operational Reliability of Onshore Gas Transmission Pipelines	International Journal of Technology, Volume 14, Issue 3, May 2023
82	2023	Andy Noorsaman, Erie Soedarmo, Wanda Ali Akbar	Small Scale LNG Distribution Network for Energy Transition in Indonesia	Submitted & under review – Energies, June 2023

83	2023	Andy Noorsaman, Usman Pasarai, Jonathan Kurninto	Techno-Economic and Risk Assessments of Small-Scale LNG distribution for replacing diesel power plant in east part of Indonesia	International Journal of Energy Economics and Policy, Vol.13 No.4 (2023). ISSN: 2146-4553 www.econjournals.com
----	------	--	---	---

KEGIATAN PENGABDIAN MASYARAKAT/SOSIAL

No.	Tahun	Posisi	Jenis Kegiatan, Lokasi
1	2017-2019	Senior Energy Officer (SEO) - ASEAN	ASEAN
2	2012-2016	Ketua Tim Pengawasan Pengendalian dan Pengaturan BBM Subsidi	Wilayah Kesatuan Negara Republik Indonesia
3	2007-2010	Sekretaris Nasional Tim Penanggulangan Pelanggaran HKI (Timnas HKI)	Wilayah Kesatuan Negara Republik Indonesia
4	2001 - 2008	Focal Point Indonesia	<i>WIPOnet for Indonesia</i>
5	2003	Anggota	<i>Working Group Standing Committee on Information Technology (SCIT) - WIPO</i>
6	2001-2010	Ketua Delegasi RI	WIPO – <i>General Assembly</i> , Geneva
7	2003	Anggota Ahli	Tim koordinasi penanggulangan pembajakan hak cipta.
8	2003	Nara Sumber/tim ahli	Penyusunan RUU ttg nCyber Law, Kementerian Informasi dan Komunikasi RI
9	2003	Panitia dan Tim ahli	Rancangan Peraturan Pemerintah ttg Disain Tata Letak Sirkuit Terpadu Depkeham RI
10	2002 - 2003	Anggota Panitia Pengarah	<i>2nd and 3rd Intellectual Property Day</i> - sedunia.
11	2002	Panitia dan Tim ahli	Rancangan Peraturan Pemerintah ttg Disain Industri, Depkeham RI
12	2001	Nara Sumber & tim ahli	Pembahasan RUU Hak Cipta di Dewan Perwakilan Rakyat RI
13	2000	Ketua	Panitia pemilihan Direktur Utama Lembaga Teknologi FTUI

14	1999	Tim Ahli	Pembuatan model Sistem Dinamis Energi Nasional, Dirjen Listrik dan Pengembangan Energi - PEUI, Jakarta.
15	1998	Ketua Panitia Pengarah	Seminar Nasional Teknologi Proses Kimia I: Teknologi Proses Kimia Ramah Lingkungan, Jakarta.
16	2000 - 2001	Ketua Proyek	Studi dan pengembangan <i>software audit Health, Safety and Environment</i> (HSE) BP (British Petroleum) - UPPM.
17	2000-2001	Ketua Pelaksana	Riset FTUI-Pertamina
18	1999 - 2000	Ketua Proyek	PVT Analysis, Gas pipeline transmission, PT. Kodeco - Lemigas
19	1998-2000	Wk Ketua Pelaksana/Koordinator	Riset FTUI - Pertamina
20	1997 - 1998	Ketua	Penyusunan Proposal QUE
21	1997	Ketua	Penyusunan Proposal lanjutan penelitian RGFTUI, Riset FTUI-Pertamina untuk periode 1997-2002
22	1997	Direktur Proyek	Front-end Engineering, Gas Pipeline Transmission Sumbagsel-Jabar, PT. PGN (Persero) -UPPM.
23	1996	Anggota	Panitia Seminar Nasional Pembangunan Indonesia berwawasan abad 21 dan Kongres Alumni Perancis.
24	1996	Anggota	Panitia Persiapan Seminar and Workshop on Norwegian and Indonesian Science and Technology for Sustainable Development - BPPT /Norwegian Embassy.
25	1996	Direktur Proyek	3D Drawing & Customization Piping System (Unit 11 & unit 15) Project, Exor Balongan Refinery - Pertamina. UPPM TGPFTUI
26	1995	Manajer Proyek	Production Planning LNG/LPG and Thermal Efficiency Optimization Project, PT. BADAQ NGL Co and Lembaga Teknologi FTUI.

27	1995	Ketua Sub Proyek	Tim Pertamina Piping System Design Practice Book Project. Pertamina Engineering Group.
28	1995	Staf Ahli	PT.ELNUSA Expert Group pada Safety & Loss Prevention
29	1994	Direktur Proyek	3 Dimension Drawing Project, PERTAMINA EXOR-I, Balongan.
30	1994	Ketua Panitia	Pelaksana pada Seminar Nasional Era Baru kelistrikan di Indonesia, Jakarta.
31	1993 - 1996	Koordinator	Unit Pelayanan Pada Masyarakat (UPPM) Teknik Gas dan Petrokimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
32	1991 - 1993	Insinyur Peneliti/Analisis	Euro Equities Financial Database di Paris, sebagai Financial Engineer.
33	1990 - 1992	Insinyur Peneliti	Process Engineering and Artificial Intelligence Research, applied to Process Fault Diagnosis and Process Integration (Pinch Technology) for the Efficient use of Energy, as Research Engineer sponsored by Air Liquide, France
34	1988 - 1989	Insinyur Peneliti	Safety Engineering Research, Rhone-Poulenc, France.
35	1984 - 1987	Project Control Engineer,	Pertamina LNG Expansion dan ARCO Platform Project, Hired by PT. Elang Laut.

KEPENGURUSAN/KEANGGOTAAN DALAM ORGANISASI PROFESI

No.	Periode	Organisasi Profesi	Jabatan
1	1995-1996	Himpunan Ahli AI Indonesia	Anggota/pendiri
2	1996-sekarang	Indonesian Gas Association (IGA)	Koordinator seksi UI
3	1996-2001	Lembaga Keselamatan Kerja Indonesia (LKKI)	Seksi Pengembangan
4	1988-sekarang	European Federation of Chemical Engineers.	Assoc. member

5	1998-2001	American Institute of Chemical Engineers	Member
6	1996-2003	Pengkajian Energi UI	Pendiri & Anggota
7	2003-2010	Masyarakat HKI Indonesia	Pembina
8	2011-2013	Persatuan Insinyur Indonesia	Dewan Penasehat
9	2013-2015	Persatuan Insinyur Indonesia - BKK	Dewan Pakar
10	2019-2022	Dewan Pengawas Masyarakat Ketenagalistrikan Indonesia	Anggota
11	2023-Sekarang	Dewan Pakar Masyarakat Energi Terbarukan Indonesia (METI)	Anggota
12	2008-Sekarang	Perkumpulan Reproduksi Cipta Indonesia (PRCI)	Pendiri dan Dewan Penasehat

BUKU

No	Penulis	Judul Buku	Penerbit	Tahun Terbit
1	Andy Noorsaman Sommeng	<i>Computational Intelligence for Chemical Process Fault Diagnosis</i>	Tjitra Advertising	2007
2	Andy Noorsaman Sommeng dan Agung Darmasasongko	Indikasi geografis: Sebuah Pengantar	DJHKI bekerjasama dengan JICA (<i>Japan Cooperation Agency</i>)	2008
3	Andy Noorsaman Sommeng	Teknik dan Manajemen Gas Bumi	-	2013
4	Andy Noorsaman Sommeng	Pengantar Paten bagi Insinyur dan Ahli Teknik	Tjitra Advertising	2010

PENGHARGAAN

No	PENGHARGAAN	TAHUN	PEMBUAT KEPUTUSAN
1	Satya Lencana Karya Satya Pengabdian 10 Tahun	2005 dan 2006	Presiden RI

2	Satya Lencana Karya Satya Pengabdian 20 Tahun	2007	Presiden RI
3	Dharma Karya Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Utama	2014	Menteri ESDM
4	Tokoh Inspirasional 33 Tahun TGP/DTK FTUI	2014	Departemen Teknik Kimia UI
5	Satya Lencana Karya Satya Pengabdian 30 Tahun	2018 dan 2019	Presiden RI
6	Lencana Karya Pengabdian 35 Tahun	2021	Dekan FTUI

Setting & Percetakan Oleh: UI PUBLISHING

Komplek ILRC Gedung B Lt. 1 & 2
Perpustakaan Lama Universitas Indonesia,
Kampus UI, Depok, Jawa Barat - 16424

Jl. Salemba Raya No. 4, Jakarta Pusat - 10430
WA : 0818 436 500
E-mail: uipublishing@ui.ac.id

