



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL
PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT AVoER XI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

AVoER 11

Hotel Aryaduta Palembang, 23 Oktober 2019

ISBN 978-979-190-72-4-8

**Prosiding Seminar Nasional
Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat AVoER XI
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Penulis :
AVoER 11

ISBN :
978-979-190-72-4-8

Editor :
Bhakti Yudho Suprpto

Penyunting :
Herlina, Suci Dwijayanti

Desain Sampul dan Tata Letak:
Ahmad Farhan Aristo

Penerbit :
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Redaksi :
Jl. Palembang Prabumulih KM32
Inderalaya Kabupaten Ogan Ilir 30662
Tel +62711 580739
Fax +62711 580741
Email: ftunsri@unsri.ac.id, avoer@ft.unsri.ac.id

Distributor Tunggal :
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Cetakan pertama, Januari 2020

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin
tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan petunjuk-Nya sehingga Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat AVoER 2019 dapat terlaksana di Palembang, Indonesia pada 23 Oktober 2019.

Kegiatan Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat AVoER ini merupakan wadah untuk mendiskusikan hasil-hasil penelitian dan pengabdian masyarakat yang dilakukan pada akademisi dan praktisi dari berbagai bidang sains, pangan, teknologi, lingkungan, farmasi dan kesehatan serta sosial, ekonomi dan humaniora untuk mendukung pembangunan masyarakat yang berkelanjutan.

Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya setiap tahunnya telah melakukan berbagai penelitian khususnya bidang Sains dan Teknologi untuk pengembangan ilmu dan pengetahuan. Hasil dari kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat ini perlu dipublikasikan agar nilai kemanfaatannya dapat diketahui oleh khalayak umum, salah satunya melalui seminar tahunan AVoER. Pada tahun ini, AVoER mengangkat tema **Aplikasi Riset dan Inovasi Pada Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0**. Riset dan inovasi teknologi sangat diperlukan mengingat revolusi industri 4.0 menjadi loncatan besar bagi sektor industri, dimana teknologi informasi dan komunikasi dimanfaatkan sepenuhnya dan sumber daya manusia dan infrastruktur digital menjadi kuncinya. Selain revolusi industri 4.0, revolusi *society* 5.0 juga memberikan dampak perlunya keseimbangan kemajuan ekonomi dengan penyelesaian masalah sosial melalui sistem yang mampu mengintegrasikan ruang maya dan fisik.

Dari terlaksananya seminar ini diharapkan adanya kerjasama yang baik antara pemakalah, *keynotes speakers* dan peserta dalam rangka Penelitian dan Pengabdian pada masyarakat. Sehingga, hasil penelitian dan pengabdian masyarakat ini akan membawa manfaat bagi semua elemen masyarakat baik akademisi, praktisi, dan masyarakat pada umumnya.

Pada kesempatan ini, kami juga ingin menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Pimpinan Universitas Sriwijaya, Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, *Keynote Speakers*, tim *reviewer*, sponsor, pemakalah, serta segenap panitia yang telah berpartisipasi dalam pelaksanaan seminar ini.

Kami menyadari bahwa kegiatan ini tentu tidak luput dari kekurangan, untuk itu segala saran dan kritik kami harapkan demi perbaikan pelaksanaan ini di tahun yang akan datang. Akhirnya kami berharap seminar ini bermanfaat dari seluruh pihak terkait.

Palembang, 23 Oktober 2019

KATA SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Assalamualaikum wr wb,

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas berkah dan rahmatNya sehingga “Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat AVoER 11” yang bertemakan **Aplikasi Riset dan Inovasi Pada Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0** dapat terlaksana dengan baik.

Kegiatan ini merupakan rangkaian kegiatan tahunan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang diselenggarakan sebagai wadah untuk bertukar ide, gagasan, dan pengetahuan di kalangan praktisi, industri dan akademisi. Seminar ini juga merupakan sarana untuk menginformasikan inovasi teknologi yang telah dilakukan yang diharapkan dapat diimplemetasikan sehingga membawa manfaat bagi masyarakat.

Dari terlaksananya seminar ini diharapkan adanya kerjasama yang baik antara semua pihak terkait baik dari kalangan peneliti, praktisi, industri, akademisi dan mahasiswa yang telah memaparkan hasil penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Saya juga sangat mengapresiasi kepada semua panitia yang telah bekerja keras untuk mempersiapkan penyelenggaraan seminar ini. Akhir kata, kami ucapkan terimakasih kepada semua pemakalah, tim reviewer, *keynote speaker*, sponsor dan peserta seminar nasional AVoER 2019.

Wassalamuaikum wr wb



Rektor Universitas Sriwijaya

Prof. Dr. Ir. Anis Saggaff, MSCE

KATA SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Assalamualaikum wr wb

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berbagai kenikmatan kepada kita sekalian.

Saya merasa bangga menyambut kegiatan Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat AVoER 11 yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Kegiatan ini disusun oleh Fakultas Teknik yang mendapat dukungan penuh dari pihak Rektorat Universitas Sriwijaya. Selanjutnya perkenankan saya menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Ketua Panitia beserta seluruh jajaran kepanitiaan seminar nasional penelitian dan pengabdian AVoER 11 Fakultas Teknik yang telah mempersiapkan dengan sebaik-baiknya hingga terselenggaranya seminar nasional ini.



Suatu kehormatan bagi saya untuk bisa menerima pembicara dan pemakalah dari seluruh Indonesia. Acara ini menggabungkan semua peneliti, akademisi, praktisi, industri dan juga mahasiswa. Saya yakin dan optimis kegiatan Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat AVoER 11 ini menjadi kesempatan luar biasa untuk bertukar informasi dan menambah khasanah ilmu pengetahuan terutama yang berkaitan dengan Sains, Teknologi, Pangan, Sosial, Ekonomi, Humaniora, Farmasi dan Kesehatan.

Seminar nasional dengan tema ”**Aplikasi Riset dan Inovasi Pada Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0**” tentu saja akan bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan terutama dibidang Sains, Teknologi, Pangan, Sosial, Ekonomi, Humaniora, Farmasi dan Kesehatan serta Lingkungan yang mendukung pembangunan berkelanjutan dalam menghadapi tantangan di era revolusi industri 4.0 dan *society* 5.0 sekarang ini.

Seminar nasional ini diharapkan mampu mendorong para peneliti, praktisi, dan akademisi dalam kegiatan penelitian dan pengabdian pada masyarakat serta mengimplementasikan terapannya di masyarakat. Akhirnya, saya mengucapkan terima kasih atas partisipasi pemakalah dan peserta dalam seminar yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Akhir kata, saya juga mengucapkan terimakasih untuk semua pihak yang telah memberikan kontribusi terhadap kegiatan AVoER 11 ini termasuk pihak sponsor yang telah membantu kegiatan ini.

Wassalamualaikum wr wb

Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D

KATA SAMBUTAN
KETUA PANITIA AVOER 11
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Assalamualaikum wr wb

Puji dan syukur kita panjatkan kehadiratan Allah SWT karena berkat rahmat-Nya kita dapat menyelenggarakan kegiatan seminar nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat AVoER 11 ini.

Tema yang diangkat dalam seminar nasional ini adalah “**Aplikasi Riset dan Inovasi Pada Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0**”. Latar belakang pemilihan tema tersebut terkait dengan semakin pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang harus siap menghadapi tantangan di era Revolusi Industri 4.0 dan *Society 5.0* yang turut melahirkan perubahan dan pembaharuan di berbagai bidang kehidupan, terutama bidang sains, teknologi, pangan, ekonomi, sosial, humaniora, farmasi dan kesehatan.



Jumlah abstrak pada AVoER 11 ini berjumlah 272 penelitian dan pengabdian masyarakat yang berasal dari berbagai universitas and instansi di seluruh Indonesia. Seminar ini diharapkan dapat menjadi wadah diskusi para peneliti, akademisi, praktisi, dan mahasiswa untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi terkait.

Wassalamualaikum wr wb

Ketua Panitia AVoER ke-11
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
Dr. Herlina, S.T, M.T.

KEYNOTE SPEAKER



Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS, Ph.D

Guru Besar Teknik Kimia

Universitas Sriwijaya



Prof. Ir. Achmad Djunaedi, MURP., Ph.D

Guru Besar Perencanaan Wilayah dan Kota

Universitas Gadjah Mada



Dr. Muhammad Dimiyati

Direktur Jenderal Penguatan Riset dan
Pengembangan DIKTI



Adios Purnama, S.T

Country Manager

REVIEWER

Dr. Bhakti Yudho Suprpto S.T., M.T
Dr. Herlina S.T., M.T
Dr. Eng. Suci Dwijayanti, S.T., M.S
Muhammad Abu Bakar Siddik, S.T., M.Eng., Ph.D
Dr. Iwan Pahendra Anto Saputra, S.T., M.T
Dr. Saloma, S.T., M.T
Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T
Dr. Melawaty Agustien, S.T., M.T
Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T
Dr. Rosidawani, S.T., M.T
Dr. Imroatul C. Juliana, S.T., M.T
Dr. Betty Susanti, S.T., M.T
Dr. Budhi Kuswan Susilo, S.T., M.T
Dr. Ir. Endang Wiwik D. Hastuti, M.Sc
RR.Yunita Bayuningsih, S.T.,M.T
Elisabet Dwi Mayasari, S.T., M.T
Dr. Johannes Adiyanto, S.T., M.T
Widya Fransiska Febriati Anwar, S.T., M.M., Ph.D
Dr. David Bahrin, S.T., M.T
Dr. Tuti Indah Sari, ST., MT
Dr. Muhammad Rifan
Dr. M. Ary Heryanto
Dr. Jemie Muliadi
Dr. Herwin Suprijono
Dr. Hakam Muzakki
Dr. Wayan Nata Septiadi
Dr. Karlisa Priandana
Dr. Yohan Suryanto
Dr. Prima Dewi Purnamasari
Dr. Dian Sawitri
Dr. T. Brenda Chandrawati
Dr. Agung Nugroho
Dr. Elda Melwita
Dr. Maghfirawaty
Dr. Arbai Yusuf
Dr. Agung Enriko
Dr. Melinda

Dr. Adian Fathur Rochim
Dr. Misbachuddin
Dr. Afny Andryani
Dr. Yusuf Lestanto
Dr. Wike Handini
Dr. Isdawimah
Dr. Hartono Budi Santoso
Dr. Budianto
Dr. Ida Zahrina
Dr. Desi Heltina
Dr. Dede Lia Zariatn
Dr. Suwarsono
Dr. Asril Jarin

PENGUKURAN EFISIENSI KINERJA PROGRAM STUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI DI UNIKA MUSI CHARITAS DENGAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS* (DEA)

Achmad Alfian^{1*}

¹Teknik Industri, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang
Corresponding author: a_alfian@ukmc.ac.id

ABSTRAK: Universitas Katolik Musi Charitas (UKMC) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta yang ada di Palembang. Saat ini Fakultas Sains & Teknologi memiliki 4 program studi, yaitu Arsitektur, Teknik Industri, Informatika dan Sistem Informasi. Pengukuran efisiensi kinerja merupakan hal penting bagi dunia industri, termasuk juga dunia pendidikan ini untuk meningkatkan daya saing suatu perguruan tinggi. Efisiensi merupakan perbandingan antara keluaran (*output*) dengan masukan (*input*). Pengukuran efisiensi dilakukan dengan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan perbandingan terhadap nilai total *output* dengan nilai total *input*. Pada saat pengukuran efisiensi dilakukan, UKMC dihadapkan pada kondisi bagaimana mendapatkan tingkat *output* yang optimal dengan tingkat *input* yang ada. Metode DEA menargetkan pencapaian efisiensi yang maksimal (100%) dengan kendala relatif efisiensi seluruh unit tidak boleh melebihi 100%. Berdasarkan hasil penelitian tahun 2017, tingkat efisiensi kinerja keempat Prodi Arsitektur (62,16%), Teknik Industri (100%), Informatika (100%) dan Sistem Informasi (100%). Sedangkan tahun 2018, tingkat efisiensi kinerja keempat Prodi Arsitektur (55,46%), Teknik Industri (100%), Informatika (100%) dan Sistem Informasi (100%). Dapat disimpulkan bahwa kinerja prodi Arsitektur tidak mencapai 100% atau rata-rata efisiensi sebesar 58,81%, sedangkan kinerja prodi lainnya berada pada nilai efisiensi 100%.

Kata Kunci: DEA, Pengukuran, Kinerja, Efisiensi

ABSTRACT: Musi Charitas Catholic University (UKMC) is one of the private universities in Palembang. At present the Faculty of Science & Technology has 4 study programs, namely Architecture, Industrial Engineering, Information Technology and Information Systems. Performance efficiency measurement is important for the industrial world, including this education world to improve the competitiveness of a tertiary institution. Efficiency is the ratio between output and input. Measurement of efficiency is done by using the *Data Envelopment Analysis* (DEA) method by comparing the total output value with the total input value. When the efficiency measurement is carried out, UKMC is faced with the condition of how to get the optimal level of output with the existing level of input. The DEA method targets the achievement of maximum efficiency (100%) with the relative constraints of the efficiency of all units not to exceed 100%. Based on the results of research in 2017, the level of performance efficiency of the four Architecture Study Programs (62.16%), Industrial Engineering (100%), Informatics (100%) and Information Systems (100%). While in 2018, the level of performance efficiency of the four Architecture Study Programs (55.46%), Industrial Engineering (100%), Informatics (100%) and Information Systems (100%). It can be concluded that the performance of Architecture study program did not reach 100% or an average efficiency of 58.81%, while the performance of other study programs was at 100% efficiency.

Keywords: DEA, Measurement, Performance, Efficiency

PENDAHULUAN

Universitas Katolik Musi Charitas sebagai salah satu perguruan tinggi swasta menyadari pentingnya memiliki lulusan dengan daya saing yang tinggi, sehingga perlu melakukan pengukuran kinerja terhadap Program Studi yang ada di Fakultas Sains & Teknologi untuk

mengetahui apakah kinerja Program Studi tersebut optimal atau tidak.

Hasil pengukuran tersebut digunakan sebagai tolak ukur untuk meningkatkan efisiensi kinerja Program Studi di Fakultas Sains & Teknologi untuk menghasilkan sumberdaya manusia yang potensial serta memiliki nilai moral dan etika yang tinggi.

Untuk mencapai hasil terbaik, tentunya setiap program studi membutuhkan masukan (*input*) agar dapat mengelola program studi, namun, sejauh manakah *input* ini sudah dikelola dengan baik, agar menghasilkan *output* yang baik pula? Tertarik akan permasalahan ini, maka peneliti mencoba mengukur efisiensi kinerja program studi dengan menggunakan *Data Envelopment Analysis (DEA)*.

DEA adalah “berorientasi data” yang relatif baru pendekatan untuk mengevaluasi kinerja seperangkat entitas yang disebut *Decision Making Units (DMUs)* yang mengubah banyak input menjadi banyak output. Definisi DMU adalah generik dan fleksibel (Cooper et al., 2011).

Menurut Thanassoulis, E (2001), DEA sebagai suatu metode yang dapat digunakan untuk mengukur efisiensi komparatif dari unit operasi homogen seperti sekolah, rumah sakit, dan sebagainya. DEA berfungsi untuk mengetahui efisiensi pada proses produksi dan menentukan strategi perbaikan bagi proses produksi yang tidak efisien.

Digunakannya *DEA* dalam penelitian ini, karena *DEA* bekerja dengan langkah identifikasi unit yang akan dievaluasi, *input* yang dibutuhkan serta *output* yang dihasilkan oleh unit tersebut. Setelah itu, dibentuk *efficiency frontier* serta identifikasi unit mana yang tidak menggunakan *input* secara efisien relatif terhadap unit berkinerja terbaik, dari set data yang dianalisis. *DEA* telah membuka kesempatan untuk menangani berbagai kasus yang tidak dapat didekati dengan metoda lain karena sifat hubungan yang kompleks (kadang tidak diketahui) antara banyak *input* dan banyak *output* yang terlibat.

DEA memiliki kelebihan yaitu mengakomodasikan banyak *input* maupun *output* dalam banyak dimensi, sehingga akan didapatkan suatu pengukuran efisiensi yang lebih akurat.

Mengacu pada latar belakang masalah yang ada, maka perumusan masalah yang muncul adalah, di antara keempat program studi (Teknik Arsitektur, Teknik Industri, Teknik Informatika, Sistem Informasi) di Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Katolik Misi Charitas, manakah yang kurang efisien dibanding program studi yang lain?

Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur efisiensi kinerja program studi di di Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Katolik Misi Charitas yang di fokuskan pada bidang penelitian dosen.

DEA diperkenalkan oleh Charnes et al. (1978). Metode *Data Envelopment Analysis (DEA)* dibuat sebagai alat bantu untuk evaluasi kinerja suatu aktifitas dalam sebuah unit entitas (organisasi). Pada dasarnya prinsip kerja model *DEA* adalah membandingkan data

input dan *output* dari suatu organisasi data (*Decision Making Unit, DMU*) dengan data *input* dan *output* lainnya pada *DMU* yang sejenis

Dalam *DEA*, efisiensi dinyatakan sebagai rasio antara *total output* tertimbang dan *total input* tertimbang, dimana setiap unit keputusan, yang lazim disebut dengan *Decision Making Unit (DMU)*, diasumsikan bebas menentukan bobot untuk setiap variabel-variabel *output* maupun *input* yang ada, asalkan mampu memenuhi dua kondisi yang disyaratkan, yaitu (Palit et al. 2008):

- Bobot tidak boleh negatif
- Bobot harus bersifat universal atau tidak menghasilkan indikator efisiensi di atas normal atau lebih besar dari nilai satu

Model *DEA* digunakan sebagai perangkat untuk mengukur kinerja setidaknya memiliki 4 keunggulan dibandingkan model lain (Hidayati J, 2005). Keunggulan tersebut antara lain:

- a) Model *DEA* dapat mengukur banyak variabel *input* dan variabel *output* yang sejenis.
- b) Tidak diperlukan asumsi hubungan fungsional antara variabel-variabel yang diukur.
- c) Unit pengambilan keputusan dibandingkan secara langsung dengan sesamanya.
- d) Variabel *input* dan *output* dapat memiliki satuan pengukuran yang berbeda.

DEA adalah linier programing yang berbasis pada pengukuran tingkat performansi suatu efisien dari suatu organisasi dengan menggunakan *Decision Making Units (DMUs)*. Teknik ini dapat digunakan untuk mengetahui seberapa efisien sebuah *DMUs* digunakan dengan pemanfaatan peralatan yang ada untuk dapat menghasilkan *output* yang maksimum (Khazastri E, 2009).

Menurut Cooper, Seiford, dan Tone (2002), *DEA* menggunakan teknis program matematis yang dapat menangani variabel dan batasan yang banyak, dan tidak membatasi *input* dan *output* yang akan dipilih karena teknis yang dipakai dapat mengatasinya.

Dalam Talluri, Srinivas (2000) model ini adalah model utama yang dipakai untuk menghitung nilai efisiensi relatif tiap unit *DMU* dimana *DMU* yang efisien (=1) dan tidak efisien (<1).

Pengukuran tingkat efisiensi pada dasarnya merupakan rasio antara *output* dan *input* (Akbar RA, 2010):

$$Efisiensi = \frac{output}{input} = \frac{\sum x_r v_{rj}}{\sum y_i u_{ij}} \dots\dots\dots (1)$$

$$r = 1, 2, \dots, s ; i = 1, 2, \dots, m ;$$

Keterangan:

- x_r = Pembobotan untuk *output* r
- v_{rj} = jumlah *output* r dari unit j
- y_i = Pembobotan untuk *input* i
- u_{ij} = jumlah dari *input* i ke unit j

Nilai efisiensi merupakan beberapa diantara sekian banyak besaran yang diterima orang untuk dapat menggambarkan ukuran performansi atau kinerja dari suatu sistem (Susanto S, 2009).

Pembagi dalam ukuran efisiensi di atas dibuat sama dengan satu dan permasalahan linier yang telah ditransformasikan dapat ditulis dengan (Taha H.A, 2006):

Fungsi Tujuan

$$\text{Max } h_p = \sum x_r v_{rp} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan fungsi kendala:

$$\sum_{r=1}^s x_r v_{rj} - \sum_{r=1}^m y_i u_{ij} \leq 1$$

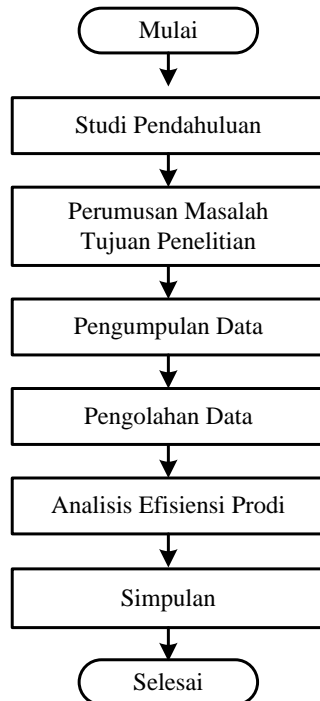
$$\sum_{r=1}^m y_i u_{ij} = 1$$

$$x_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, s; y_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m$$

Dengan u_{ij} adalah nilai input yang diamati dengan tipe ke- i dari DMU ke- j dan $u_{ij} > 0$ untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Demikian juga dengan v_{rj} adalah nilai output yang diamati dengan tipe ke- i dari DMU ke- j dan $v_{rj} > 0$ untuk $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Variabel x_r dan y_i adalah nilai bobot untuk menentukan permasalahan programming diatas.

METODE PENELITIAN

Tahap-tahap pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1 Flowchart Metode Penelitian.

Studi Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan cara mengamati secara langsung pada prodi di Fakultas Sains & Teknologi dan melakukan wawancara dengan Ka. Prodi dan LPPM. Studi pendahulu ini dilakukan dengan maksud agar peneliti mendapatkan gambaran permasalahan yang ada pada prodi di Fakultas Sains & Teknologi, sehingga lebih mudah dalam menentukan permasalahan yang akan diteliti.

Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian

Perumusan masalah dinyatakan dalam bentuk kalimat tanya dan berhubungan topik yang dipilih. Rumusan masalah diharapkan dapat menggambarkan pendekatan atau konsep yang digunakan untuk menjawab permasalahan yang akan diteliti. Setelah diketahui masalah yang akan diteliti maka dilanjutkan dengan penetapan tujuan penelitian agar peneliti dapat mencapai tujuan yang diharapkan secara terarah. Tujuan ditetapkan berdasarkan permasalahan yang diteliti pada prodi di Fakultas Sains & Teknologi.

Pengumpulan Data

Langkah berikutnya yang harus dilakukan setelah perumusan masalah dan tujuan penelitian adalah pengumpulan data. Adapun data-data yang harus dikumpulkan pada penelitian ini adalah data jumlah dosen, jumlah penelitian, dan dana prodi di Fakultas Sains & Teknologi

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Data Envelopmet Analysis (DEA), yaitu menghitung nilai efisiensi dari setiap unit kerja dan kemudian dibandingkan pada periode waktu tertentu dengan panduan analisis DEA oleh J. Callen. Setelah diperoleh nilai efisiensi, maka akan dianalisis efisiensi kinerja pada prodi di Fakultas Sains & Teknologi.

Analisis Efisiensi Prodi

Hasil pengolahan data yang telah didapat sebelumnya kemudian dianalisis dan dikaitkan dengan dasar teori yang ada. Apabila masih terdapat unit kerja yang belum beroperasi secara efisien maka dicari tahu letak ketidak efisienannya dan diberikan usulan perbaikan.

Kesimpulan

Kesimpulan disusun berdasarkan hasil hasil pengolahan data dan analisis yang dilakukan dengan maksud menjawab dari tujuan penelitian yang diharapkan. Penulis memberikan saran pada perusahaan yang diharapkan dapat bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi unit kinerja pada perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Identifikasi Variabel

Mengidentifikasi variabel adalah mencari dan mengelompokkan variabel yang berhubungan dengan pemecahan masalah. Variabel-variabelnya terdiri dari variabel input dan variabel output.

- Variabel *input*
 - a. Jumlah dosen (orang)
 - b. Jumlah dana riset (rupiah)
- Variabel *output*
 - a. Jumlah artikel yang di seminarkan (buah)
 - b. Jumlah artikel masuk ke Jurnal (buah)
 - c. Jumlah penelitian yang didanai (buah)

Klasifikasi Decision Making Unit (DMU)

Setelah dilakukan pemilihan DMU terhadap Program Studi Teknik di Fakultas Sains & Teknologi, Universitas Katolik Musi Charitas, maka langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi *Decision Making Unit (DMU)*. Pengkonversian tiap-tiap Program Studi ke dalam DMU untuk proses pengolahan data selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi *Decision Making Unit (DMU)*.

Program Studi	<i>Decision Making Unit (DMU)</i>
Arsitektur	DMU 1
Teknik Industri	DMU 2
Teknik Informatika	DMU 3
Sistem Informasi	DMU 4

Data Hasil Pengamatan

Data input dan output prodi di FST dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Data *Input* dan *Output* Prodi di FST.

Tahun	DMU	Input		Output		
		Jumlah Dosen	Jumlah Dana Riset (000)	Jumlah Artikel di seminar	Jumlah Artikel ke Jurnal	Jumlah Penelitian yang didanai
2017	1	6	28.100	1	2	2
	2	6	71.500	2	6	3
	3	5	34.800	5	5	3
	4	5	26.200	3	4	3
2018	1	6	13.500	1	1	2
	2	6	109.500	2	4	4
	3	5	10.500	3	3	3
	4	5	9.500	3	0	3

Pembahasan

Langkah 1:

Mendefinisikan variable-variabel yang menggambarkan nilai dari satu satuan *input* serta satu satuan *output*.

Definisikan:

x_r = Harga atau nilai dari satu satuan *output* ke- r

y_s = Biaya atau nilai dari satu satuan *input* ke- s

Langkah 2:

Mendefinisikan variabel-variabel yang menggambarkan efisiensi dari suatu unit.

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Harga atau nilai total output unit ke-}i}{\text{Harga atau nilai total input unit ke-}i}$$

Maka, variabel-variabel yang menggambarkan efisiensi dari unit Program Studi tahun 2017 adalah sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi Arsitektur} = \frac{x_1 + 2x_2 + 2x_3}{6y_1 + 28.100.000y_2}$$

$$\text{Efisiensi Industri} = \frac{2x_1 + 6x_2 + 3x_3}{6y_1 + 71.500.000y_2}$$

$$\text{Efisiensi Informatika} = \frac{5x_1 + 5x_2 + 3x_3}{5y_1 + 34.800.000y_2}$$

$$\text{Efisiensi S. Informasi} = \frac{3x_1 + 4x_2 + 3x_3}{5y_1 + 26.200.000y_2}$$

Langkah 3:

Merumuskan Model Matematis Untuk Setiap Unit (Meliputi Perumusan Fungsi Tujuan dan Kendalanya) dan Memecahkannya.

- a) Lakukan *scaling* (penskalaan) untuk menyederhanakan perhitungan terhadap nilai total *input* unit i dengan menyamakannya dengan nilai 1 (satu).

Hasil dari Pendekatan-1 ini memperoleh kendala-kendala, yang disebut dengan kendala penskalaan sebagai berikut:

$$\text{Prodi Arsitektur} : 6y_1 + 28.100.00y_2 = 1$$

$$\text{Prodi Industr i} : 6y_1 + 71.500.00y_2 = 1$$

$$\text{Prodi Informatika} : 5y_1 + 34.800.00y_2 = 1$$

$$\text{Prodi S. Informasi} : 5y_1 + 26.200.00y_2 = 1$$

- b) Terhadap efisiensi dari unit ke- i diusahakan untuk dapat memaksimumkannya

Pendekatan kedua ini mengartikan untuk unit ke- i tersebut akan dicarikan kombinasi nilai-nilai *input* w_s dan nilai *output* t_r sehingga efisiensi dari unit ini bernilai maksimum. Bila nilai maksimum efisiensi suatu unit sama dengan 1 (satu), maka dikatakan bahwa unit ini telah efisien. Bila nilai maksimum efisiensi suatu unit

kurang dari satu 1 (satu), maka dikatakan bahwa unit ini tidak efisien.

c) Tidak ada unit yang efisiensinya melebihi 100%

Dalam penerapan pendekatan-3 terhadap ketiga unit diperoleh hasil dua kendala yang berlaku untuk semua unit (prodi) yang disebut dengan kendala efisiensi sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi Arsitektur} = \frac{x_1 + 2x_2 + 2x_3}{6y_1 + 28.100.000y_2} \leq 1 \text{ atau}$$

$$-x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 6y_1 + 28.100.000y_2 \geq 0$$

$$\text{Efisiensi Industri} = \frac{2x_1 + 6x_2 + 3x_3}{6y_1 + 71.500.000y_2} \leq 1 \text{ atau}$$

$$-2x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 71.500.000y_2 \geq 0$$

$$\text{Efisiensi Informatika} = \frac{5x_1 + 5x_2 + 3x_3}{5y_1 + 34.800.000y_2} \leq 1 \text{ atau}$$

$$-5x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 5y_1 + 34.800.000y_2 \geq 0$$

$$\text{Efisiensi S. Informasi} = \frac{3x_1 + 4x_2 + 3x_3}{5y_1 + 26.200.000y_2} \leq 1 \text{ atau}$$

$$-3x_1 - 4x_2 - 3x_3 + 5y_1 + 26.200.000y_2 \geq 0$$

Dari hasil penerapan terhadap besaran efisiensi keempat, maka didapatkan empat fungsi tujuan sebagai berikut:

Untuk Arsitektur : $\text{Max } z = x_1 + 2x_2 + 2x_3$

Untuk Industri : $\text{Max } z = 2x_1 + 6x_2 + 3x_3$

Untuk Informatika : $\text{Max } z = 5x_1 + 5x_2 + 3x_3$

Untuk Sistem Informasi : $\text{Max } z = 3x_1 + 4x_2 + 3x_3$

d) Setiap nilai *ouput* w_r maupun nilai *input* y_s harus bernilai positif.

Hasil dari penerapan didapatkannya kendala-kendala berikut untuk keempat unit (prodi) yang biasa disebut kendala positività sebagai berikut:

$$x_1, x_2, x_3, y_1, y_2, \geq 0$$

Langkah 4:

Membentuk Model Matematis Untuk Setiap Unit (Meliputi Perumusan Fungsi Tujuan dan Kendalanya) dan Memecahkannya.

1. Model program linear untuk menentukan efisiensi dari Prodi Arsitektur adalah:

Memaksimumkan:

$$Z = x_1 + 2x_2 + 2x_3$$

Fungsi batasan:

$$6y_1 + 28.100.000y_2 = 1$$

$$-x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 6y_1 + 28.100.000y_2 \geq 0$$

$$-2x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 71.500.000y_2 \geq 0$$

$$-5x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 34.800.000y_2 \geq 0$$

$$-3x_1 - 4x_2 - 3x_3 + 5y_1 + 26.200.000y_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2, x_3, y_1, y_2 \geq 0$$

	x1	x2	x3	y1	y2	RHS
Maximize	1	2	2	0	0	
Constraint 1	0	-2	-2	6	28100000	≥ 0
Constraint 2	-2	-6	-3	6	71500000	≥ 0
Constraint 3	-5	-5	-3	5	34800000	≥ 0
Constraint 4	-3	-4	-3	5	26200000	≥ 0
Constraint 5	0	0	0	6	28100000	= 1

Setelah diolah dengan menggunakan bantuan Aplikasi POM for Windows 3.0, didapat :

$$x_1 = 0; x_2 = 0; x_3 = 0,3108; y_1 = 0; y_2 = 0, \text{ dan } Z = 0,6216$$

2. Model program linear untuk menentukan efisiensi dari Prodi Industri adalah:

Memaksimumkan:

$$Z = 2x_1 + 6x_2 + 3x_3$$

Fungsi batasan:

$$6y_1 + 71.500.000y_2 = 1$$

$$-x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 6y_1 + 28.100.000y_2 \geq 0$$

$$-2x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 71.500.000y_2 \geq 0$$

$$-5x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 34.800.000y_2 \geq 0$$

$$-3x_1 - 4x_2 - 3x_3 + 5y_1 + 26.200.000y_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2, x_3, y_1, y_2 \geq 0$$

	x1	x2	x3	y1	y2	RHS
Maximize	2	6	3	0	0	
Constraint 1	0	-2	-2	6	28100000	≥ 0
Constraint 2	-2	-6	-3	6	71500000	≥ 0
Constraint 3	-5	-5	-3	5	34800000	≥ 0
Constraint 4	-3	-4	-3	5	26200000	≥ 0
Constraint 5	0	0	0	6	71500000	= 1

Setelah diolah dengan menggunakan bantuan Aplikasi POM for Windows 3.0, didapat :

$$x_1 = 0,5000; x_2 = 0; x_3 = 0,3108; y_1 = 0,9681; y_2 = 0, \text{ dan } Z = 1,0000$$

3. Model program linear untuk menentukan efisiensi dari Prodi Informatika adalah:

Memaksimumkan:

$$Z = 5x_1 + 5x_2 + 3x_3$$

Fungsi batasan:

$$5y_1 + 34.800.000y_2 = 1$$

$$-x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 6y_1 + 28.100.000y_2 \geq 0$$

$$-2x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 71.500.000y_2 \geq 0$$

$$-5x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 34.800.000y_2 \geq 0$$

$$-3x_1 - 4x_2 - 3x_3 + 5y_1 + 26.200.000y_2 \geq 0$$

$$x_1, x_2, x_3, y_1, y_2 \geq 0$$

	x1	x2	x3	y1	y2	RHS
Maximize	5	5	3	0	0	
Constraint 1	0	-2	-2	6	28100000	≥ 0
Constraint 2	-2	-6	-3	6	71500000	≥ 0
Constraint 3	-5	-5	-3	5	34800000	≥ 0
Constraint 4	-3	-4	-3	5	26200000	≥ 0
Constraint 5	0	0	0	6	34800000	= 1

Setelah diolah dengan menggunakan bantuan Aplikasi POM for Windows 3.0 , didapat :

$$x_1 = 0,0471; x_2 = 0,1529; x_3 = 0; y_1 = 0; y_2 = 0, \text{ dan } Z = 1,0000$$

4. Model program linear untuk menentukan efisiensi dari Prodi Sistem Informasi adalah:

Memaksimalkan:

$$Z = 3x_1 + 4x_2 + 3x_3$$

Fungsi batasan:

$$\begin{aligned} 5y_1 + 26.200.000y_2 &= 1 \\ -x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 6y_1 + 28.100.000y_2 &\geq 0 \\ -2x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 71.500.000y_2 &\geq 0 \\ -5x_1 - 5x_2 - 3x_3 + 6y_1 + 34.800.000y_2 &\geq 0 \\ -3x_1 - 4x_2 - 3x_3 + 5y_1 + 26.200.000y_2 &\geq 0 \\ x_1, x_2, x_3, y_1, y_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

	x1	x2	x3	y1	y2	RHS
Maximize	5	5	3	0	0	
Constraint 1	0	-2	-2	6	28100000	≥ 0
Constraint 2	-2	-6	-3	6	71500000	≥ 0
Constraint 3	-5	-5	-3	5	34800000	≥ 0
Constraint 4	-3	-4	-3	5	26200000	≥ 0
Constraint 5	0	0	0	6	34800000	= 1

Setelah diolah dengan menggunakan bantuan Aplikasi POM for Windows 3.0 , didapat :

$$x_1 = 0; x_2 = 0; x_3 = 0, 3333; y_1 = 0,2000; y_2 = 0, \text{ dan } Z = 1,0000$$

Setelah semua data diolah, maka dapat dilihat secara ringkas tingkat efisiensi Prodi di lingkungan Fakultas Sains & Teknologi dari periode 2017 – 2018 pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3 Tabel Tingkat Efisiensi.

Nama Prodi	Tingkat Efisiensi Pada Tahun	
	2017	2018
Arsitektur	62,16%	55,46%
Teknik Industri	100%	100%
Teknik Informatika	100%	100%
Sistem Informasi	100%	100%

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan, terlihat bahwa Prodi Arsitektur nilai efisiensinya di bawah 100%, tahun 2017 (62,16%) dan tahun 2018 (55,46%) atau rata-rata 58,81%, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih banyak yang harus dilakukan Prodi Arsitektur.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar RA, 2010. *Analisis Efisiensi Baitul Mal Wa Tamwil Dengan Menggunakan Data Envelopment Analysis (DEA)*, diakses dari http://eprints.undip.ac.id/19431/1/skripsi_Rifki_Ali_Akbar_.pdf tanggal 27 Mei 2018.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. (1978). *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*. European Journal of Operational Research, 429-444.
- Cooper, W.W, L.M Seiford and K. Tone. (2000). *Data Envelopment Analysis*. USA Kluwer Academic Publisher.
- Cooper, W.W., L.M Seiford., Zhu, J. (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Springer.
- Hidayati, J. 2005. *Analisis Kinerja Bank dengan DEA*. Universitas Sumatera Utara, diakses dari <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/15861> tanggal 23 Agustus 2018.
- Khazastri E. (2009). *Analisis Produktifitas Proses Pelayanan Pada Divisi Flexi Dengan Metode DEA di PT Telkom TBK* diakses dari <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/11914/09E01507.pdf?sequence=1&isAllowed=y> tanggal 10 Juli 2018.
- Palit, Herry Christian., Lienardo, Haris. dan Widyadana, I Gede Agus (2008). *Aplikasi Kombinasi Algoritma Genetik dan Data Envelopment Analysis Pada Penjadwalan Flowshop Multikriteria* diakses dari <http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=725818&val=11269&title=APLIKASI%20KOMBINASI%20ALGORITMA%20GENETIK%20DAN%20DATA%20ENVELOPMENT%20ANALYSIS%20PADA%20PENJADWALAN%20FLOWSHOP%20MULTIKRITERIA> tanggal 6 Juli 2018
- Susanto S. (2009). *Pengantar Data Envelopment Analysis (DEA)*. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Taha, H.A. (2006), *Operations Research, an Introduction*, 4th ed, Prentice Hall.
- Talluri, Srinivas. (2000). *Data Envelopment Analysis: Models And Extensions. Decision Line Production /Operations Management*. Silberman College Of Business Administration, Fairleigh Dickinson University.
- Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis*. Springer.