

Analisis Efisiensi Kurikulum Program Studi Teknik Industri Universitas Kristen Petra

Garry Geraldly¹, Iwan Halim Sahputra², Karina Agustin³

Abstract: The curriculum of the Petra Christian University Industrial Engineering Study Program is always updated every four years to keep up with the times, especially in science and technology. However, the evaluation carried out in the curriculum changes did not include the analysis of efficiency and student study results. The curriculum that evaluated in this final project are the curriculum in 2007, 2012, and 2016 with student data used are class 2007, 2012 and 2016. Curriculum evaluation is analyzed using the efficiency measurement method. In addition to efficiency calculations and analysis, this study also looks for the influence between curriculum and majors on GPA by using One-Way ANOVA, Kruskal Wallis, Paired T-Test and Wilcoxon Signed Rank tests. The results obtained indicate that the curriculum changes made by Industrial Engineering are more efficient. Curriculum efficiency has a significant effect on the final GPA and the length of time students graduate. In addition, there is an increase in the final GPA of students compared to the GPA until semester 5, before determining the majors.

Keywords: industrial engineering curriculum, curriculum efficiency, student achievement index, length of time passed

Pendahuluan

Tingkat kesuksesan dari seorang mahasiswa merupakan sebuah aspek penting yang harus diperhatikan oleh setiap perguruan tinggi. Tingkat keberhasilan ini bisa dilihat dalam beberapa hal, contohnya adalah seperti nilai IPK dan lama masa studi perkuliahan. Salah satu tolok ukur yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuksesan mahasiswa adalah seberapa efisiensi dari kurikulum yang didesain. Kurikulum Program Studi Teknik Industri Universitas Kristen Petra selalu diperbarui tiap empat tahun sekali untuk mengikuti perkembangan jaman, terutama dalam ilmu pengetahuan dan teknologi. Namun evaluasi yang dilakukan belum mencakup efisiensi kurikulum serta kaitannya dengan hasil studi mahasiswa. Rata-rata IPK mahasiswa yang lulus pada periode 18/19 dan periode 19/20 yaitu sebesar 3.06 dan 3.09. Rata-rata IPK ini masih di bawah target yang ditetapkan oleh program studi yaitu sebesar 3.1 dan 3.16. Untuk itu penelitian ini akan membahas mengenai seberapa efisien kurikulum yang telah dirancang oleh Teknik Industri Universitas Kristen Petra selama tiga periode terakhir, yaitu kurikulum 2007, 2012 dan 2016 serta pengaruhnya terhadap hasil studi mahasiswa

Metode Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah KRS mahasiswa, Transkrip tiap semester dan rancangan atau pedoman dari Kurikulum. Data yang digunakan adalah kurikulum 2007, 2012 dan 2016, lalu untuk data KRS dan Transkrip digunakan data mahasiswa pada tahun yang sama. Metode yang digunakan dalam analisis efisiensi kurikulum adalah dengan menggunakan perhitungan *Curricular Efficiency*.

Kurikulum

Konsep kurikulum dapat diartikan sebagai sebuah dokumen perencanaan yang berisi tentang tujuan yang harus dicapai, isi, materi, dan pengalaman belajar yang harus dilakukan siswa, strategi dan cara yang dapat dikembangkan, evaluasi yang dirancang untuk mengumpulkan informasi tentang pencapaian tujuan, serta implementasi dari dokumen yang dirancang dalam bentuk nyata (Sanjaya [1]). Sedangkan menurut Permendikbud No. 3 Pasal 1 ayat 6 [2] kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi. Dari kedua definisi di atas maka dapat artikan bahwa kurikulum adalah landasan maupun pedoman untuk institusi

^{1,2,3} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: garry.geraldly@yahoo.co.id, karinaagustin@petra.ac.id, iwanh@petra.ac.id

pendidikan dalam merancang sistem pendidikan yang sesuai untuk mencapai tujuannya.

Perhitungan *Curricular Efficiency*

Perhitungan ini berdasarkan penelitian yang berjudul “*Curricular Efficiency: What Role Does It Play in Student Success?*”. Dalam perhitungan ini meliputi pembuatan grafik kurikulum, perhitungan failure rate, perhitungan curriculum rigidity dan terakhir adalah perhitungan curricular efficiency itu sendiri. Berikut adalah model, rumus dan *metrics* yang digunakan: (Wigdahl *et al.* [3])

- Grafik kurikulum merupakan model dari mata kuliah serta hubungan antar mata kuliah yang ada di dalam sebuah kurikulum
- In-degree* ($\text{deg}^-(v)$) adalah banyaknya mata kuliah yang perlu diselesaikan untuk mengambil mata kuliah v .
- Out-degree* ($\text{deg}^+(v)$) adalah banyaknya mata kuliah yang membutuhkan mata kuliah v .
- Degree* ($\text{deg}(v)$) adalah penjumlahan dari *in-degree* dan *out-degree*, dimana
- Maksimal *degree* ($\Delta(Gc)$) adalah nilai maksimal dari *degree* di dalam sebuah kurikulum, dimana $\Delta^-(Gc)$ adalah maksimal *degree in* dan $\Delta^+(Gc)$ adalah maksimal *degree out*.
- Longest path* ($lp(Gc)$) adalah rantai terpanjang dari mata kuliah yang perlu diambil secara berurutan dalam sebuah kurikulum.
- Important Course (Bottlenecks)* adalah mata kuliah yang memiliki nilai *in-degree* >3 atau *out-degree* >3 atau kombinasi (penjumlahan) dari *in-degree* dan *out-degree* >5 .
- Curriculum Rigidity* adalah rata-rata syarat dari sebuah mata kuliah dalam sebuah kurikulum. Rumus untuk perhitungan *curriculum rigidity* adalah: (Wigdahl *et al.* [3])

$$\frac{\sum_{v \in V} \text{deg}^+(v)}{|V|} \quad (1)$$

yang mana:

$\text{deg}^+(v)$ = *out-degree*

V = jumlah mata kuliah

- Curricular Efficiency* adalah perhitungan untuk menentukan besarnya nilai efisiensi suatu kurikulum. Rumus perhitungan *curricular efficiency* per mata kuliah adalah sebagai berikut: (Wigdahl *et al.* [3])

$$e_v = fr + 0,15 \left(\frac{\text{deg}^-(v)}{\Delta^-(Gc)} + \frac{lp}{lp(Gc)} \right) \quad (2)$$

yang mana:

e_v = efisiensi tiap mata kuliah

fr = *failure rate*

$\text{deg}^-(v)$ = *in-degree*

$\Delta^-(Gc)$ = maksimal *degree in*

lp = *longest path* dari mata kuliah v

$lp(Gc)$ = *longest path* dari kurikulum

Pengujian Pengaruh Kurikulum Terhadap IPK dan Lama Waktu Lulus

Pengujian pengaruh kurikulum terhadap IPK dan lama waktu lulus ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang signifikan atau tidak terhadap IPK dan lama waktu lulus untuk tiap angkatan. Pengujian ini menggunakan uji ANOVA dan *Chi-Square*.

Pengujian Variabel Lain

Pengujian variabel lain adalah pengujian terhadap asumsi-asumsi yang ada. Pengujian variabel-variabel ini adalah apakah ada pengaruh IPK sampai semester 5 terhadap pemilihan bidang peminatan dan perbedaan IPK mahasiswa sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan.

Hasil dan Pembahasan

Kurikulum Program Studi Teknik Industri Universitas Kristen Petra selalu diperbarui tiap empat tahun sekali untuk mengikuti perkembangan jaman, terutama dalam ilmu pengetahuan dan teknologi. Meskipun demikian evaluasi yang dilakukan dalam proses perubahan kurikulum tersebut belum mencakup efisiensi kurikulum serta kaitannya dengan hasil studi mahasiswa. Untuk itu dalam penelitian ini akan membahas mengenai efisiensi dari kurikulum yang didesain oleh Teknik Industri Universitas Kristen Petra. Kurikulum yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah kurikulum 2007, 2012 dan 2016. Kurikulum 2020 tidak termasuk karena belum ada mahasiswa yang lulus dengan menggunakan kurikulum ini, jadi belum bisa dilakukan evaluasi terhadap kurikulum 2020. Dalam penelitian ini data mahasiswa yang digunakan adalah angkatan 2007, 2012 dan 2016. Pemilihan ketiga angkatan ini dikarenakan angkatan ini adalah angkatan yang murni menggunakan kurikulum pada tahunnya (tidak ada masa transisi perpindahan kurikulum).

Longest Path

Path adalah rantai dari mata kuliah yang perlu diambil secara berurutan dalam sebuah kurikulum. Sebagai contoh untuk mata mata kuliah yang berurutan adalah Kalkulus I, dilanjutkan dengan Kalkulus II dan dilanjutkan dengan Kalkulus Peubah Banyak, berarti jumlah pathnya adalah dua. Jadi setidaknya dibutuhkan tiga semester untuk lulus, jika semua syarat tidak ada yang dapat diambil secara bersamaan. Sedangkan *longest path* merupakan rantai terpanjang dari mata kuliah yang perlu diambil secara berurutan dalam sebuah

kurikulum. Untuk perbandingan *longest path* dari kurikulum 2007, 2012 dan 2016 dapat dilihat pada Lampiran 1.

Kurikulum 2007 memiliki *longest path* sebesar delapan, kurikulum 2012 sebesar tujuh dan kurikulum 2016 sebesar enam. Jika dilihat dari gambar maka untuk kurikulum 2007, 2012 dan 2016 dibutuhkan waktu seminimal mungkin tujuh semester untuk lulus. *Longest path* dari ketiga kurikulum ini memiliki *path* yang sama yaitu *path* dari Kalkulus, Optimasi, Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Perancangan Sistem Industri dan yang terakhir adalah Tugas Akhir. Dari kurikulum 2007 hingga 2016 terjadi perubahan dalam syarat dan prasyarat untuk membuatnya menjadi lebih sederhana, yaitu contohnya pada *longest path* ini sendiri Praktikum Sistem Industri yang digabungkan dengan perancangan Perancangan Teknik Industri, lalu Matriks dan Ruang Vektor tidak lagi menjadi syarat untuk pengambilan Penelitian Operasional I. Efek dari perubahan ini adalah *longest path*nya menurun untuk tiap dilakukannya perubahan kurikulum.

Failure Rate

Failure Rate merupakan tingkat kegagalan mahasiswa untuk mencapai level nilai tertentu dalam sebuah mata kuliah yang sudah ditetapkan oleh Prodi. Tingkat kegagalan ini didapatkan dari perhitungan banyaknya kegagalan dibandingkan dengan banyaknya pengambilan. Kegagalan yang dimaksud adalah tidak lulus mata kuliah tersebut. Untuk pengambilan kedua, ketiga dan seterusnya jika mahasiswa masih gagal, juga masuk ke dalam perhitungan. Tabel 2 adalah tabel dari lima failure rate terbesar dari masing-masing angkatan.

Curriculum Rigidity

Curriculum Rigidity adalah rata-rata syarat dari sebuah mata kuliah dalam sebuah kurikulum. Dapat diartikan dengan meningkatnya syarat dan prasyarat akan membuat sebuah kurikulum menjadi lebih kaku. Dapat diartikan bahwa mahasiswa akan kurang fleksibel dalam pengambilan mata kuliah dan kesalahan sedikit saja dapat membuat masa studi menjadi lebih lama.

Tabel 1. Hasil *curriculum rigidity*

Kurikulum	<i>Curriculum Rigidity</i>
2007	0,75
2012	0,66
2016	0,53

Semakin kecil nilainya maka akan semakin lebih fleksibel dalam pengambilan mata kuliahnya. Kurikulum 2016 memiliki nilai terkecil dari ketiga kurikulum, hal ini menunjukkan perubahan kurikulum yang dilakukan menjadi semakin baik atau tingkat “*rigid*”nya semakin kecil. Nilai ini dapat turun dikarenakan perubahan kurikulum yang semakin mempermudah syarat dalam pengambilan mata kuliahnya.

Tabel 2. Lima *failure rate* tertinggi

Angkatan	Mata Kuliah	<i>Failure Rate</i>	Nilai Lulus
2007	Kalkulus	21,17%	D
	Peubah Banyak		
	Pengendalian Kualitas	22,05%	C
	Statistika		
	Kalkulus II	24,11%	D
2012	Perencanaan dan Pengendalian Produksi	27,74%	C
	Teori Probabilitas	39,39%	C
	Kalkulus I	15,04%	D
	Fisika Dasar I	24,30%	D
	Teori Probabilitas	26,47%	C
2016	Pemrograman dan Dasar Komputer	27,18%	C
	Kalkulus II	27,59%	D
	Analisis dan Perancangan Kerja	12,09%	C
	Kalkulus II	19,23%	D
	Statistika Industri II	19,32%	C
	Penelitian Operasional I	22,64%	C
	Statistika Industri I	27,59%	C

Curricular Efficiency

Tabel 3. Hasil *curricular efficiency*

Kurikulum	<i>Curricular Efficiency</i>
2007	9,52
2012	7,25
2016	6,00

Semakin kecil angka *curricular efficiency*nya menandakan bahwa semakin efisien kurikulumnya. Kurikulum 2007 memiliki nilai tertinggi dari ketiga

kurikulum dan seiring berjalannya pergantian kurikulum, nilai *curricular efficiency* ini juga menurun atau dapat dikatakan perubahan kurikulum ini menjadi semakin baik karena semakin efisien. Nilai efisiensi ini dapat turun dikarenakan dua hal, yang pertama adalah syarat dan prasyarat sebuah mata kuliah, lalu yang kedua adalah *failure rate* dari tiap mata kuliah. *Failure rate* ini mungkin dapat diturunkan oleh beberapa hal, seperti pemberian responsi, layanan konsultasi, *tracking* progres dari mahasiswa dan lain sebagainya (Wigdahl et al. [3]).

Pengaruh Efisiensi Kurikulum Terhadap IPK

Pengujian dilakukan menggunakan *One Way ANOVA* jika data berdistribusi normal dan menggunakan *Kruskall Wallis* jika data tidak berdistribusi normal. *Alpha* yang digunakan adalah 5%. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah faktor kurikulum memiliki perbedaan dan pengaruh yang signifikan terhadap respon IPK akhir. Data yang akan digunakan sudah diuji normalitas dan hasilnya adalah data berdistribusi normal. Karena data berdistribusi normal, pengujian selanjutnya adalah dengan menggunakan *One Way ANOVA* untuk melihat apakah faktor berpengaruh signifikan atau tidak. Hipotesa yang digunakan yaitu $H_0 = \text{faktor tidak berpengaruh signifikan } (\mu_A = \mu_B)$ dan $H_1 = \text{faktor berpengaruh signifikan } (\mu_A \neq \mu_B)$, dengan nilai *alpha* yang digunakan sebesar 5%. Nilai *P-value* yang didapatkan sebesar 0,000. Nilai *P-value* yang didapatkan tersebut lebih kecil dari *alpha* yang digunakan, maka hasil yang didapatkan adalah tolak H_0 . Tolak H_0 sama halnya dengan faktor berpengaruh signifikan. Jadi dapat dikatakan bahwa efisiensi kurikulum berpengaruh signifikan terhadap IPK akhir ketiga angkatan.

Pengaruh Efisiensi Kurikulum Terhadap Waktu Lulus

Pengujian dilakukan menggunakan *Chi-Square*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kurikulum memiliki perbedaan dan pengaruh yang signifikan terhadap waktu lulus mereka. Hipotesa yang digunakan yaitu $H_0 = \text{faktor tidak berpengaruh signifikan } (\mu_A = \mu_B)$ dan $H_1 = \text{faktor berpengaruh signifikan } (\mu_A \neq \mu_B)$, dengan nilai *alpha* yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian nilai *P-value* yang didapatkan sebesar 0,000. Nilai *P-value* yang didapatkan tersebut lebih kecil dari *alpha* yang digunakan, maka hasil yang didapatkan adalah tolak H_0 . Tolak H_0 sama halnya dengan faktor berpengaruh signifikan. Jadi dapat dikatakan bahwa efisiensi kurikulum berpengaruh signifikan terhadap waktu lulus mahasiswa.

Perbandingan IPK dan Lama Waktu Lulus

Indeks Prestasi Kumulatif atau IPK adalah nilai kumulatif yang didapatkan oleh mahasiswa selama masa perkuliahannya. Data yang digunakan untuk perhitungan nilai ini adalah mahasiswa yang lulus sampai dengan pengambilan tugas akhir. Perbandingan rata-rata nilai IPK dan lama waktu lulus dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

Tabel 4. Perbandingan IPK dan lama waktu lulus

Angkatan	2007	2012	2016
IPK	2.98	3.19	3.17
Lama Waktu Lulus	4.23	4.01	4.04

Angkatan 2007 memiliki jumlah mahasiswa yang lulus sebanyak 96 mahasiswa, angkatan 2012 sebanyak 70 mahasiswa, dan angkatan 2016 sebanyak 75 mahasiswa. Rata-rata IPK dan lama waktu lulus antara angkatan 2012 dan 2016 tidak berbeda secara signifikan. Sementara angkatan 2007 memiliki rata-rata IPK dan lama waktu lulus yang berbeda cukup signifikan dibandingkan dengan angkatan lain. Jika dilihat dari rata-rata ini angkatan terbaik adalah angkatan 2012 meskipun tidak berbeda secara signifikan dengan angkatan 2016.

Pada sub-bab sebelumnya, hasil uji statistik mengenai pengaruh Kurikulum terhadap IPK dan lama waktu lulus menunjukkan bahwa kurikulum berpengaruh signifikan terhadap IPK dan lama waktu lulus. Pengaruh ini dapat membuat hasilnya menjadi naik dan dapat juga membuat hasil ini menjadi turun. Dapat dilihat pada hasil angkatan 2007 dan 2012, pengaruh kurikulum ini membuat hasilnya menjadi lebih baik. Sedangkan pada angkatan 2012 dan 2016 pengaruh kurikulum ini dapat membuat hasil menjadi turun. Hal ini menunjukkan ada faktor lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini yang mempengaruhi IPK dan lama waktu lulus mahasiswa.

Pengaruh IPK Sampai Semester 5 Terhadap Pemilihan Bidang Peminatan

Dalam sub-bab ini akan dibahas mengenai pengaruh IPK sampai semester 5 mahasiswa terhadap pemilihan bidang peminatan mereka. Pengujian dilakukan menggunakan *Chi-Square*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah IPK sampai semester 5 memiliki perbedaan dan pengaruh yang signifikan terhadap pemilihan bidang peminatan mereka. Sebelum dilakukan pengujian *Chi-Square* dilakukan klasifikasi data IPK sampai semester 5.

Klasifikasi ini dibagi ke dalam 2 kelas yaitu <3 dan 3 – 4.

Pada angkatan 2007 terdapat 3 bidang peminatan yaitu Manajemen Inovasi, Sistem Kualitas dan Sistem Produksi. Pengelompokan bidang peminatan mahasiswa ini berdasarkan jumlah terbanyak mata kuliah bidang pilihan yang di ambil. Hipotesa yang digunakan yaitu H_0 = faktor tidak berpengaruh signifikan dan H_1 = faktor berpengaruh signifikan, dengan nilai α yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian nilai P -value yang didapatkan sebesar 0,633. Nilai P -value yang didapatkan tersebut lebih besar dari α yang digunakan, maka hasil yang didapatkan adalah gagal tolak H_0 . Gagal tolak H_0 sama halnya dengan faktor tidak berpengaruh signifikan. Jadi dapat dikatakan bahwa IPK sampai semester 5 tidak berpengaruh signifikan terhadap pemilihan bidang peminatan pada angkatan 2007.

Pada angkatan 2012 terdapat 3 bidang peminatan yaitu *Logistics, Process Development dan Quality Management*. Hipotesa yang digunakan yaitu H_0 = faktor tidak berpengaruh signifikan dan H_1 = faktor berpengaruh signifikan, dengan nilai α yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian nilai P -value yang didapatkan sebesar 0,059. Nilai P -value yang didapatkan tersebut lebih besar dari α yang digunakan, maka hasil yang didapatkan adalah gagal tolak H_0 . Gagal tolak H_0 sama halnya dengan faktor tidak berpengaruh signifikan. Jadi dapat dikatakan bahwa IPK sampai semester 5 tidak berpengaruh signifikan terhadap pemilihan bidang peminatan pada angkatan 2012.

Pada angkatan 2016 terdapat 3 bidang peminatan yaitu *Logistics, Process Development dan Quality Management*. Hipotesa yang digunakan yaitu H_0 = faktor tidak berpengaruh signifikan dan H_1 = faktor berpengaruh signifikan, dengan nilai α yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian nilai P -value yang didapatkan sebesar 0,000. Nilai P -value yang didapatkan tersebut lebih kecil dari α yang digunakan, maka hasil yang didapatkan adalah tolak H_0 . Tolak H_0 sama halnya dengan faktor berpengaruh signifikan. Jadi dapat dikatakan bahwa IPK sampai semester 5 berpengaruh signifikan terhadap pemilihan bidang peminatan pada angkatan 2016.

Hasil dari pengujian pengaruh IPK sampai semester 5 terhadap pemilihan bidang peminatan hanya angkatan 2016 saja yang memiliki hasil bahwa IPK

sampai semester 5 berpengaruh signifikan terhadap pemilihan bidang minat. Sedangkan untuk angkatan 2007 dan 2012, IPK sampai semester limanya tidak berpengaruh signifikan terhadap pemilihan bidang minat. Hasil ketiga pengujian ini menunjukkan perbedaan pengaruh IPK sampai semester 5 terhadap pemilihan bidang minat secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan ada faktor lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini yang juga mempengaruhi pemilihan bidang minat.

Perbedaan IPK Mahasiswa Sebelum dan Sesudah Pemilihan Bidang Peminatan

Pada sub-bab ini akan di bahas mengenai perbedaan IPK mahasiswa sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan. Data IPK sebelum pemilihan bidang peminatan adalah data IPK sampai semester 5, karena pemilihan bidang peminatan dimulai pada semester 6. Sedangkan data untuk IPK sesudah pemilihan bidang peminatan adalah data IPK akhir. Pengujian ini menggunakan uji *Paired T-Test* untuk data yang berdistribusi normal dan *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk data yang tidak berdistribusi normal.

Pengujian pertama dilakukan pada gabungan data ketiga angkatan. Pengujian normalitas dilakukan pada data ketiga angkatan dan didapatkan hasil data tidak berdistribusi normal. Sehingga pengujian selanjutnya menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test*. Hipotesa yang digunakan yaitu H_0 = tidak ada perbedaan antara kedua data dan H_1 = ada perbedaan antara kedua data, dengan nilai α yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian nilai P -value yang didapatkan sebesar 0,000. Nilai P -value yang didapatkan tersebut lebih kecil dari α . Nilai P -value yang lebih kecil dari α memiliki arti tolak H_0 . Tolak H_0 sama halnya dengan ada perbedaan antara kedua data. Rata-rata IPK sampai semester 5 dan rata-rata IPK akhir adalah sebesar 2,984 dan 3,097. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan IPK mahasiswa sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan. Karena terdapat perbedaan maka rata-rata diatas dapat menunjukkan apakah perbedaan ini menjadi semakin baik atau semakin buruk. Rata-rata IPK akhir lebih tinggi dari rata-rata IPK sampai semester limanya. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan ini menjadi semakin baik.

Pada angkatan 2007 terdapat 3 bidang peminatan yaitu Manajemen Inovasi, Sistem Kualitas dan Sistem Produksi. Pengelompokan bidang peminatan mahasiswa ini seperti yang

telah dijelaskan di sub-bab sebelumnya. Pengujian pertama adalah uji normalitas dan didapatkan hasil bahwa hanya IPK akhir untuk Sistem Kualitas yang tidak berdistribusi normal.

Tabel 5. Hasil *paired t-test* dan *wilcoxon signed rank test* pada angkatan 2007

Bidang Minat	Uji	P-Value
Manajemen Inovasi	<i>Paired T-Test</i>	0,000
Sistem Kualitas	<i>Wilcoxon Signed Rank Test</i>	0,007
Sistem Produksi	<i>Paired T-Test</i>	0,000

Tabel diatas adalah hasil pengujian perbedaan dari nilai IPK sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan. Hipotesa yang digunakan yaitu $H_0 =$ tidak ada perbedaan antara kedua data dan $H_1 =$ ada perbedaan antara kedua data, dengan nilai *alpha* yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian di atas, dapat dilihat bahwa semua nilai *P-value* lebih kecil dari *alpha*. Nilai *P-value* yang lebih kecil dari *alpha* memiliki arti tolak H_0 . Tolak H_0 sama halnya dengan ada perbedaan antara kedua data.

Tabel 6. Rata-rata IPK sampai semester 5 dan IPK akhir pada angkatan 2007

Bidang Minat	Rata-Rata IPK Sampai Semester 5	Rata-Rata IPK Akhir
Manajemen Inovasi	2,958	3,062
Sistem Kualitas	2,645	2,727
Sistem Produksi	2,940	3,050

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan IPK mahasiswa sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan. Karena terdapat perbedaan maka tabel rata-rata diatas dapat menunjukkan apakah perbedaan ini menjadi semakin baik atau semakin buruk. Rata-rata IPK akhir dari ketiga bidang peminatan lebih tinggi dari rata-rata IPK sampai semester limanya. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan ini menjadi semakin baik untuk ketiga bidang peminatan.

Pada angkatan 2012 terdapat 3 bidang peminatan yaitu *Logistics*, *Process Development* dan *Quality Management*. Pengujian pertama adalah uji normalitas dan didapatkan bahwa hanya data IPK

Quality Management yang tidak berdistribusi normal.

Tabel 7. Hasil *paired t-test* dan *wilcoxon signed rank test* pada angkatan 2012

Bidang Minat	Uji	P-Value
<i>Logistics</i>	<i>Paired T-Test</i>	0,001
<i>Quality Management</i>	<i>Wilcoxon Signed Rank Test</i>	0,097
<i>Process Development</i>	<i>Paired T-Test</i>	0,000

Tabel diatas adalah hasil pengujian perbedaan dari nilai IPK sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan. Hipotesa yang digunakan yaitu $H_0 =$ tidak ada perbedaan antara kedua data dan $H_1 =$ ada perbedaan antara kedua data, dengan nilai *alpha* yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian di atas, dapat dilihat bahwa nilai *P-value* untuk *Quality Management* lebih besar dari *alpha* atau tidak ada perbedaan antara kedua data. Sedangkan *P-Value* untuk *Logistics* dan *Process Development* lebih kecil dari *alpha*. Nilai *P-value* yang lebih kecil atau ada perbedaan antara kedua data.

Tabel 8. Rata-rata IPK sampai semester 5 dan IPK akhir pada angkatan 2012

Bidang Minat	Rata-Rata IPK Sampai Semester 5	Rata-Rata IPK Akhir
<i>Logistics</i>	3,262	3,325
<i>Quality Management</i>	3,210	3,263
<i>Process Development</i>	3,016	3,127

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa bidang peminatan *Quality Management* tidak ada perbedaan antara IPK sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan. Hal ini dapat dilihat pada rata-ratanya yang berbeda sedikit saja. Sedangkan untuk bidang peminatan *Logistics* dan *Process Development* terdapat perbedaan IPK mahasiswa sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan. Karena terdapat perbedaan maka tabel rata-rata diatas dapat menunjukkan apakah perbedaan ini menjadi semakin baik atau semakin buruk. Rata-rata IPK akhir dari bidang peminatan *Logistics* dan *Process Development* lebih tinggi dari rata-rata IPK sampai semester limanya. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan ini menjadi semakin baik untuk bidang peminatan *Logistics* dan *Process Development*.

Pada angkatan 2016 terdapat 3 bidang peminatan yaitu *Logistics*, *Process Development* dan *Quality Management*. Pengujian pertama adalah uji normalitas dan didapatkan bahwa hanya data IPK sampai semester 5 untuk *Logistics* yang tidak berdistribusi normal.

Tabel 9. Hasil *paired t-test* dan *wilcoxon signed rank test* pada angkatan 2016

Bidang Minat	Uji	P-Value
<i>Logistics</i>	<i>Wilcoxon Signed Rank Test</i>	0,000
<i>Process Development</i>	<i>Paired T-Test</i>	0,000

Hipotesa yang digunakan yaitu H_0 = tidak ada perbedaan antara kedua data dan H_1 = ada perbedaan antara kedua data, dengan nilai α yang digunakan sebesar 5%. Berdasarkan hasil pengujian di atas, dapat dilihat bahwa semua nilai *P-value* lebih kecil dari α atau ada perbedaan antara kedua data.

Tabel 10. Rata-rata IPK sampai semester 5 dan IPK akhir pada angkatan 2016

Bidang Minat	Rata-Rata IPK Sampai Semester 5	Rata-Rata IPK Akhir
<i>Logistics</i>	3,231	3,331
<i>Process Development</i>	2,881	3,055

Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan IPK mahasiswa sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan. Karena terdapat perbedaan maka tabel rata-rata diatas dapat menunjukkan apakah perbedaan ini menjadi semakin baik atau semakin buruk. Rata-rata IPK akhir dari kedua bidang peminatan lebih tinggi dari rata-rata IPK sampai semester limanya. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan ini menjadi semakin baik untuk kedua bidang peminatan.

Hasil dari pengujian perbedaan IPK mahasiswa sebelum dan sesudah pemilihan bidang peminatan menunjukkan bahwa hanya bidang peminatan *Quality Management* pada angkatan 2012 yang tidak memberikan pengaruh terhadap IPK akhirnya. Sedangkan semua bidang peminatan yang lain dan juga pada angkatan yang berbeda memberikan pengaruh terhadap IPK akhirnya. Pengaruh ini membawa dampak semakin baik terhadap IPK akhirnya atau dapat dikatakan IPK akhir meningkat. Jadi dapat dikatakan bahwa semua bidang peminatan ini membawa dampak yang baik bagi IPK akhir.

Namun karena penentuan bidang peminatan hanya berdasarkan pemilihan 6 mata kuliah saja, maka ada faktor lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini yang juga mempengaruhi IPK akhir.

Simpulan

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis desain kurikulum yang dirancang oleh Program Studi Teknik Industri Universitas Kristen Petra. Setiap perubahan kurikulum yang telah dilakukan sudah membuat kurikulum menjadi lebih efisien dari kurikulum sebelumnya. Hal ini dapat dilihat pada nilai efisiensi dari kurikulum 2007, 2012 dan 2016 secara berurutan adalah 9,52; 7,25 dan 6. Makin kecil nilainya menunjukkan efisiensi kurikulum semakin baik. Efisiensi dari kurikulum ini berpengaruh signifikan terhadap IPK akhir dan lama waktu lulus mahasiswa. Perbaikan IPK dan waktu lulus mahasiswa terutama terjadi saat perubahan kurikulum 2007 ke kurikulum 2012. Selain mengenai efisiensi, ditemukan juga bahwa secara umum rata-rata IPK akhir mahasiswa meningkat dibandingkan rata-rata IPK sampai semester 5, yaitu sebelum mahasiswa menentukan bidang peminatan.

Perubahan yang dapat meningkatkan efisiensi kurikulum menjadi semakin baik adalah mengurangi syarat dalam pengambilan sebuah mata kuliah dan juga usaha penurunan *failure ratenya*. Untuk mengurangi syarat mata kuliah diperlukan kajian dari pihak Program Studi terhadap korelasi antar mata kuliah karena ada beberapa syarat yang tidak bisa dihapus begitu saja. Selain itu Program Studi juga perlu mengkaji lebih lanjut faktor-faktor yang mempengaruhi mata kuliah yang memiliki *failure rate* yang relatif cukup tinggi.

Daftar Pustaka

- Sanjaya, W., *Kurikulum dan Pembelajaran (Teori & Praktek KTSP)*, Kencana Prenada Media Group, Jakarta, 2008.
- Kemendikbud, *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 03 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi*, Kemendikbud, Jakarta, 2020.
- Wigdahl, J., Heileman, G. L., Slim, A., and Abdallah, C. T., Curricular efficiency: What Role Does It Play in Student Success?, *121st ASEE Annual Conference and Exposition*, Indianapolis, 2014, pp. 24.344.1-24.344.12.

Lampiran

Lampiran 1. Perbandingan *longest path*

