

Pemanfaatan SEM PLS untuk Penelitian

Irawan Wingdes

STMIK Pontianak
Jalan Merdeka No 72, 0561-735555
e-mail: irawan.wingdes@gmail.com

Abstrak

Teknik Statistika menjadi alat penting dalam penelitian khususnya pada penelitian kuantitatif. Selama ini, teknik statistika bertumpu pada teknik regresi dengan beberapa keterbatasan. Keterbatasan tersebut kemudian diperbaiki dengan teknik Structural Equation Modeling (SEM). SEM telah berkembang menjadi alat standar pada penelitian sehingga terdapat kebutuhan untuk dapat menggunakan SEM. Peserta di Kampus Politeknik Tonggak Equator belum terbiasa menggunakan SEM sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk membantu memenuhi kebutuhan tersebut. Kegiatan berbentuk workshop dan tutorial ini dilaksanakan di lab komputer dimana setiap peserta mempunyai komputer yang sudah terpasang perangkat lunak SmartPLS. Kegiatan dihadiri oleh 15 peserta. Kegiatan terdiri dari dua sesi, yaitu pembahasan konsep, dan tutorial penggunaan perangkat lunak SEM. Pada sesi pertama, peserta mempunyai pertanyaan-pertanyaan kritis mengenai kecocokan SEM pada bidang penelitian peserta. Pada sesi kedua, peserta juga mempunyai pertanyaan-pertanyaan kritis pada bagaimana menguji model konseptual dari teori. Pertanyaan dijawab dengan baik melalui diskusi. Hasil kegiatan mencapai tujuan dimana peserta mengerti tentang SEM, dapat mengembangkan model pengujian dan mengerti cara menguji pada perangkat lunak. Pada kegiatan selanjutnya perlu dikembangkan dengan kegiatan berbasis studi kasus dimana model penelitian sudah disiapkan peserta dan dibahas pada kegiatan.

Kata kunci: Statistika, SEM, PLS.

1. Pendahuluan

Teknik Statistika merupakan alat utama yang digunakan untuk menganalisis hubungan secara kuantitatif [1]. Secara umum, teknik statistika terbagi dua, yaitu parametrik dan non parametrik. Teknik parametrik yang mempunyai asumsi distribusi normal dan non parametrik tidak menggunakan asumsi distribusi normal secara penuh [2]. Teknik statistik, baik itu parametrik maupun non parametrik dapat peserta gunakan untuk mencari hubungan antara beberapa variabel secara linear. Teknik mencari hubungan secara linear tersebut berakar dari perkembangan perhitungan matematika dan berkembang pesat setelah koefisien korelasi pada regresi ditemukan

oleh Pearson [2]. Sejak itu, teknik regresi terus diimplementasi secara luas sampai saat ini untuk menemukan hubungan antar dua variabel atau lebih secara matematis. Objektif dari regresi adalah memprediksi perubahan variabel dependen tersebut melalui perubahan yang terjadi pada variabel independen [3]. Namun, regresi mempunyai kekurangan yaitu tidak dapat dilakukan pada variabel dependen yang berkelompok atau lebih dari satu [1,3].

Penggunaan regresi kemudian berkembang menjadi Structural Equation Modeling (SEM) seiring perkembangan teknik statistika. SEM merupakan gabungan dari dua metode yaitu juga berkembang sejak ditemukannya analisis faktor dan analisis path [4]. Analisis faktor merupakan sebuah teknik matematika untuk menemukan variabel baru dari beberapa variabel berdasarkan korelasi antar variabel-variabel tersebut [5]. Variabel baru tersebut yang terbentuk dari beberapa variabel dinamakan variabel laten [6,7]. Analisis path merupakan representasi dari koefisien korelasi yang digambarkan dalam bentuk panah [8]. Pada analisis path, hubungan antara dua variabel atau lebih digambarkan dalam bentuk panah dan dalam panah tersebut mengandung koefisien korelasi. Pada analisis path, menggambarkan korelasi dalam bentuk panah dapat merepresentasikan hubungan variabel yang lebih rumit, seperti hubungan tidak langsung atau mediasi [4,8]. SEM mampu menguji variabel laten sehingga mengatasi kekurangan regresi dan memungkinkan pengujian hubungan variabel dependen yang berkelompok [9]. Dalam pengujian variabel yang banyak dan berkelompok, SEM dapat memberikan perkiraan yang tepat dan lebih efisien dibandingkan regresi. [10]

SEM mempunyai dua komponen dasar, yaitu model struktural, dan model pengukuran [10]. Model struktural merupakan model yang sama dengan analisis path. Analisis path dalam model struktural merupakan perkiraan hubungan antar variabel dependen dan independen yang banyak atau berantai dimana variabel dependen dapat juga bersifat independen dan independen dapat menjadi dependen secara bersamaan [9,10]. Model pengukuran (measurement) memungkinkan peserta menggunakan beberapa variabel untuk satu variabel independen maupun variabel dependen [10]. Pada SEM, sebuah variabel laten dapat diwakili oleh beberapa variabel atau indikator [10]. Dengan perwakilan beberapa variabel yang mencerminkan variabel laten,

Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat 2019

SINDIMAS 2019

STMIK Pontianak, 29 Juli 2019

maka variabel laten tersebut dapat lebih akurat dalam merepresentasikan kenyataan. Sejak berkembangnya SEM, hubungan-hubungan dalam penelitian sosial yang bersifat abstrak atau multi dimensi dapat diteliti dengan akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan regresi standar [11].

Dosen mempunyai kewajiban untuk melakukan tridharma [12]. Salah satu tridharma adalah penelitian. SEM telah berkembang menjadi teknik utama yang digunakan pada penelitian [13,14], sehingga menguasai SEM menjadi sangat penting. Pada wawancara yang dilakukan narasumber, peserta yang berprofesi dosen di Politeknik Tonggak Equator belum terbiasa menggunakan SEM sehingga membutuhkan *workshop* tentang SEM. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diadakan.

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan beberapa tujuan, yaitu membahas konsep dasar tentang perlunya teknik statistik SEM, memberikan tutorial mengenai cara menggunakan software yang diperlukan untuk SEM, menghasilkan peserta kegiatan yang mampu menggunakan teknik SEM untuk penelitian. Selain itu, pengabdian ini berusaha memberikan informasi tambahan mengenai teknik statistik analisis faktor dan analisis path. Pengabdian ini juga dilakukan sebagai media pengembangan ilmu kedua belah pihak yaitu narasumber dan peserta dalam bentuk diskusi aktif.

2. Metode Pelaksanaan

Metode yang digunakan pada pengabdian ini adalah *workshop* dan tutorial [15]. Kegiatan dilakukan di kampus Politeknik Tonggak Equator Pontianak yang beralamat di jalan. Fatimah No.1-2, kota Pontianak, Kalimantan Barat. Peserta dari pengabdian ini berjumlah kurang lebih 15 orang yang semuanya berprofesi sebagai dosen dan atau peneliti. Perangkat keras yang digunakan pada *workshop* ini adalah LCD proyektor, pengeras suara, dan papan tulis. Perangkat lunak yang digunakan untuk kegiatan ini adalah Microsoft Power Point untuk presentasi, SPSS 19 untuk regresi dan analisis faktor, dan SmartPLS 3.2.8 untuk SEM.

Teknik analisis dilakukan dengan pendekatan kualitatif. Narasumber melakukan observasi, wawancara, dan studi pustaka sebelum kegiatan dimulai untuk mengetahui kebutuhan SEM pada masing-masing bidang penelitian peserta. Selama sesi berlangsung, teknik presentasi dan diskusi dilakukan secara interaktif untuk menjawab pertanyaan peserta.

Lokasi kegiatan diadakan di ruang lab komputer kampus Politeknik Tonggak Equator, pada tanggal 15 April 2019. Kegiatan dimulai dengan pembukaan oleh Pembantu Direktur, kemudian diikuti dengan pengenalan narasumber, dan kegiatan berlangsung dalam dua sesi.

Sesi pertama berdurasi 2 jam (17:00-19:00). Dalam sesi tersebut, narasumber melakukan presentasi dengan *Microsoft Power Point* dan alat bantu LCD proyektor selama 1 jam. Materi yang dipresentasikan adalah tentang konsep dasar variabel, regresi, analisis faktor dan model SEM. Setelah itu, sesi dilanjutkan dengan tanya jawab dimana peserta memberikan pertanyaan-pertanyaan yang dijawab oleh narasumber disertai diskusi aktif.

Sesi kedua berdurasi 2 jam (19:00-21:00). Pada sesi tersebut, narasumber memberikan tutorial kepada peserta tentang cara menggunakan perangkat lunak SmartPLS. Narasumber menyiapkan contoh model dan peserta mencoba menguji model tersebut pada perangkat lunak.

3. Hasil Pelaksanaan

Workshop dan tutorial penggunaan SEM untuk penelitian merupakan serangkaian kegiatan yang berisi teori maupun praktik tentang penggunaan SEM. Kegiatan sesi pertama dilaksanakan dengan beberapa kegiatan sebagai berikut: Pembukaan acara oleh Pembantu Direktur, presentasi tentang konsep dasar statistik, dan tanya jawab. Sesi kedua dilanjutkan dengan tutorial penggunaan perangkat lunak SmartPLS 3.2.8.

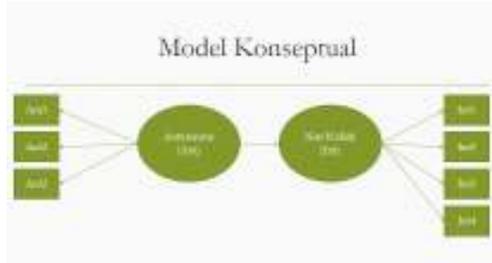


Gambar 1. Penyampaian konsep dasar statistik

Pada presentasi di sesi pertama, narasumber menyampaikan beberapa materi tentang konsep dasar statistika yang diperlukan untuk SEM. Konsep dasar statistika tersebut berfokus pada materi-materi dasar seperti regresi, analisis faktor, variabel laten, kekuatan hubungan dan variabilitas.

Konsep regresi pertama-tama narasumber peragakan dalam bentuk contoh di papan tulis sesuai topik pilihan dari peserta. Topik pilihan peserta yang juga merupakan penelitian sebelumnya oleh peserta disajikan oleh narasumber di papan tulis, selanjutnya narasumber memberikan penjelasan mengenai bagaimana regresi

biasa yang sudah dilakukan peserta, berbeda dengan structural equation modeling.



Gambar 2. Model konseptual untuk simulasi

Penjelasan perbedaan regresi dengan SEM disajikan narasumber dengan menggunakan model konseptual seperti pada gambar 2. Narasumber menjelaskan bagaimana konsep tersebut diuji dengan teknik regresi, dan dibandingkan dengan bagaimana konsep tersebut diuji pada SEM.

Setelah membahas regresi, narasumber melanjutkan dengan menjelaskan tentang asal mula SEM dikembangkan. SEM dikembangkan dari analisis faktor dan analisis path sehingga SEM merupakan gabungan dari kedua analisis tersebut. [5,6,7,8]. Narasumber kemudian memberikan contoh bagaimana beberapa variabel biasa membentuk sebuah variabel laten. Contoh tersebut disimulasikan langsung pada software SPSS (gambar 3).

| | Ant1 | Ant2 | Ant3 | Int1 | Int2 |
|---|------|------|------|------|------|
| 1 | 6.00 | 5.00 | 5.00 | 6.00 | 6.00 |
| 2 | 5.00 | 5.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| 3 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| 4 | 6.00 | 4.00 | 6.00 | 6.00 | 5.00 |
| 5 | 5.00 | 5.00 | 6.00 | 6.00 | 5.00 |
| 6 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 6.00 |
| 7 | 6.00 | 5.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |

Gambar 3. Pengujian konsep melalui simulasi di SPSS

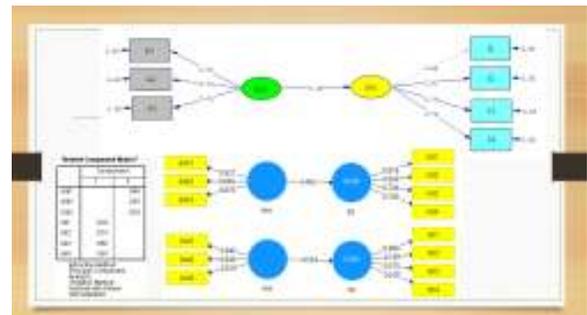
Narasumber membimbing peserta untuk langsung melaksanakan proses analisis faktor dengan komputer yang sudah tersedia di meja peserta. Narasumber menyajikan hasil analisis faktor, kemudian bagaimana hasil tersebut dapat peserta olah lebih lanjut dengan regresi.

Setelah disimulasikan dan dicoba oleh peserta langsung, narasumber memberikan penjelasan mengenai kelebihan SEM yang tidak dapat ditemukan pada regresi, yaitu pada variabel dependen yang lebih dari satu. Kemudian, narasumber juga menjelaskan bagaimana SEM lebih

unggul pada kemampuan menguji beberapa hubungan secara serentak.

Narasumber juga menyampaikan bagaimana perbedaan dari kedua teknik tersebut dalam contoh nyata, sehingga peserta dapat melihat perbedaan hasil dari kedua teknik dengan jelas (gambar 4).

Setelah dijelaskan oleh narasumber, peserta menjadi jelas bagaimana dengan data yang sama dapat diolah menggunakan 3 cara yang berbeda, yaitu analisis faktor yang dikombinasikan dengan regresi, SEM berbasis kovarian, dan SEM berbasis PLS.



Gambar 4. Perbedaan hasil dari teknik yang digunakan

Pada sesi tanya jawab selanjutnya, terdapat beberapa pertanyaan penting yang ditanyakan oleh peserta, yaitu:

- Bagaimana perbedaan antara variabel biasa dengan variabel laten dalam perhitungan hubungan statistik
- Bagaimana perhitungan variabel laten menggunakan analisis faktor dan regresi.
- Bagaimana perbedaan perhitungan variabel laten menggunakan analisis faktor, regresi dan SEM
- Bagaimana perbedaan hasil perhitungan antara analisis faktor, regresi, dan SEM
- Bagaimana menyatukan pertanyaan kuesioner menjadi satu variabel laten menggunakan analisis faktor
- Bagaimana hasil penyatuan kuesioner tersebut berbeda dengan hasil yang didapatkan oleh SEM
- Apa perbedaan antara analisis faktor eksploratif dan analisis faktor confirmatory
- Bagaimana unsur eksploratif dan confirmatory tersebut membutuhkan teknik yang berbeda pada SEM.
- Mengapa ada dua teknik yang digunakan oleh SEM
- Bagaimana perbedaan SEM PLS dan SEM covarians
- Bagaimana perbedaan tersebut mempengaruhi hasil yang didapatkan pada SEM?
- Bagaimana menerapkan SEM dalam penelitian pertanian?
- Apakah bisa menggunakan SEM untuk penelitian kualitatif yang mengandalkan studi pustaka?



Gambar 5. Proses diskusi dan tanya jawab konsep

Semua pertanyaan tersebut dijawab dengan langsung dan jumlah pertanyaan tidak dibatasi oleh narasumber untuk mendorong situasi yang kondusif untuk pembelajaran.

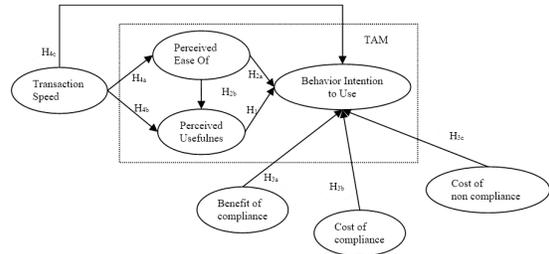
Setelah konsep dasar dan tanya jawab dilakukan, acara selanjutnya adalah tutorial penggunaan perangkat lunak. Tutorial dilakukan dimana semua peserta mempunyai komputer masing-masing di meja dengan perangkat lunak SmartPLS 3.2.8 terpasang.



Gambar 6. Proses simulasi software

Setiap peserta diberikan data mentah hasil penelitian sebelumnya yang telah disiapkan oleh narasumber. Peserta kemudian memproses data mentah tersebut, membuat model dalam perangkat lunak dan kemudian menguji model tersebut dengan perangkat lunak.

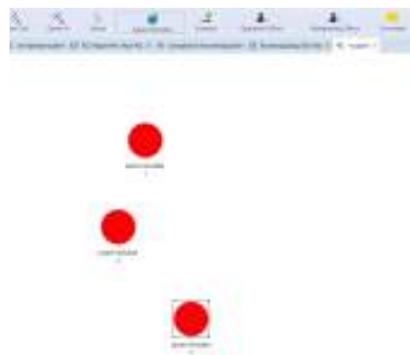
Peserta diberikan tutorial cara menggambar model di software SmartPLS dan dibahas darimana asal dari setiap variabel laten atau indikator yang digunakan di contoh. Selain itu, narasumber juga membahas tentang bagaimana peserta dapat mengembangkan model menggunakan teori yang ada.



Gambar 7. Model Konseptual untuk Simulasi

Selama proses simulasi berlangsung, narasumber aktif memberikan tutorial dan membimbing penggunaan kepada peserta mulai dari membuka file proyek baru, mengimpor data, menggambar model, sampai menjalankan proses pengujian.

Pada kegiatan membuka file proyek baru, mengimpor data sampai menggambar model, peserta diberikan tutorial satu persatu dan bila ada masalah langsung dibimbing untuk menghasilkan model seperti yang akan diujikan. Setiap peserta yang ikut merasakan bahwa software SmartPLS sudah sangat modern sehingga cukup mudah dioperasikan.



Gambar 8. Proses Membuat Model di SmartPLS

Peserta mempunyai antusias tinggi akan bagaimana mengoperasikan software SmartPLS. Setiap peserta mencoba-coba menggunakan dan mengikuti model yang dicontohkan oleh narasumber.

Setelah peserta mampu menggambarkan model seperti contoh, peserta kemudian dibimbing untuk melakukan pengujian model tersebut. Pengujian model dilakukan dengan menekan tombol Calculate yang akan menghasilkan tampilan seperti berikut ini:



Gambar 9. Tampilan menu Calculate SmartPLS

Disini narasumber memberikan penjelasan opsi-opsi yang dapat dipilih sebagai bagian dari pengujian. Sebagai standarisasi, semua peserta diarahkan untuk menggunakan opsi path dengan maximum iteration 300 dan stop criterion 7.

Setelah itu peserta akan menekan tombol OK. Kemudian peserta menunggu beberapa saat untuk menampilkan hasil kalkulasi. Dari hasil kalkulasi sudah terlihat koefisien korelasi dari setiap hubungan atau path antar variabel laten yang dimodelkan (gambar 9). Peserta antusias mengenai hasilnya, tetapi narasumber menyarankan untuk tidak dianalisis dulu karena harus diuji dulu reliabilitas dan validitasnya.

| Path | Coefficient | Significance |
|------------------------|-------------|--------------|
| Benefit of Compliance | 0.220 | |
| Cost of Compliance | -0.138 | |
| Cost of Non-Compliance | 0.180 | |
| Perceived Ease of Use | 0.194 | 0.017 |
| Perceived Usefulness | 0.309 | |
| Behavioral Intent | 0.180 | 0.000 |

Gambar 10. Hasil Kalkulasi Software SmartPLS

Narasumber menjelaskan bahwa dalam pengujian, yang paling pertama harus diperhatikan adalah reliabilitas dan validitas [16,17,18]. Peserta kemudian dibimbing untuk mengakses menu yang reliabilitas dan validitas yang diperlukan untuk pengujian seperti yang tampil pada gambar 10. Menu reliabilitas yang harus diakses adalah construct reliability and validity, outer loadings, collinearity statistics, dan discriminant validity.

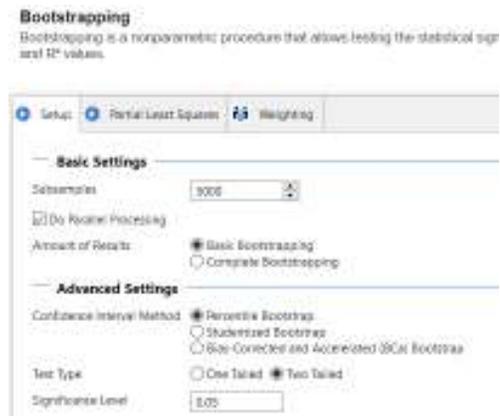
| Final Results | Quality Criteria | Interim Results | Base Data |
|-----------------------------------|--|--|---|
| Path Coefficients | R-Square | Stop Criterion Changes | Setting |
| Indirect Effects | f-Square | | Inner Model |
| Total Effects | Construct Reliability and Validity | | Outer Model |
| Outer Loadings | Discriminant Validity | | Indicator Data (Original) |
| Outer Weights | Collinearity Statistics (VIF) | | Indicator Data (Standardized) |
| Latent Variable | Model Fit | | Indicator Data (Correlations) |
| Residuals | Model Selection Criteria | | |

Gambar 11. Reliabilitas dan validitas pada SmartPLS

Reliabilitas didapatkan dengan melihat angka-angka pada construct reliability and validity dimana pada software SmartPLS, angka yang berwarna hijau menandakan sudah memenuhi syarat dan angka yang berwarna merah berarti belum memenuhi syarat.

Demikian juga halnya dengan validitas yang dapat diakses pada outer loadings, construct reliability and validity dan discriminant validity. Petunjuk visual yang paling mudah dilihat adalah jika semuanya sudah hijau, maka dapat dikatakan bahwa model reliabel dan valid.

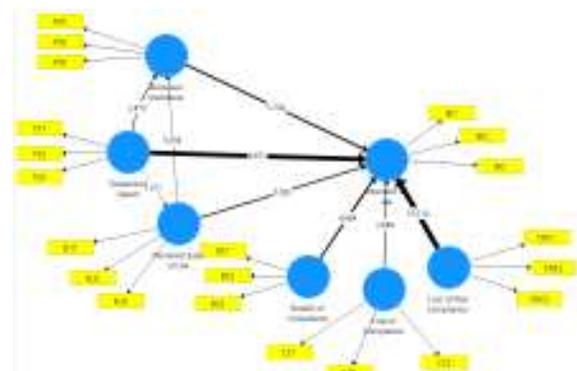
Kemudian, setelah variabel laten yang diuji reliabel dan valid, langkah selanjutnya adalah peserta dibimbing untuk melihat signifikansi dari hubungan struktural dalam model. Pada pengujian SEM berbasis PLS, signifikansi hubungan dilakukan dengan pengujian bootstrapping (gambar 12) [19]. Bootstrapping merupakan sebuah proses penciptaan sampel ulang dari data yang sudah ada untuk signifikansi hubungan [17,18]. Hubungan signifikan berarti hasil pengujian benar-benar berbeda dari hipotesis nol yang mengasumsikan tidak terdapat hubungan antar variabel laten [17,18].



Gambar 12. Menu Bootstrapping pada SmartPLS

Setelah bootstrapping dilakukan oleh peserta, hasil pengujian signifikansi hubungan akan terlihat. Kemudian narasumber memberikan penjelasan mengenai hubungan dalam model yang diujikan. Narasumber juga menjelaskan bagaimana menginterpretasikan hubungan tersebut.

Selesai menguji signifikansi hubungan antar variabel laten, langkah selanjutnya adalah menganalisis kekuatan dari setiap hubungan dalam model yang diuji. Pada tahap ini narasumber menyimpulkan kepada peserta hubungan yang terjadi dalam model. Bagaimana kekuatan hubungan tersebut dan apa efeknya pada analisis.



Gambar 13. Kekuatan hubungan antar variabel laten

Langkah terakhir dari simulasi adalah proses blindfolding. Pada proses blindfolding, setiap variabel laten dihilangkan / dihapus secara berurutan dan dikalkulasi untuk melihat bagaimana efek dari variabel laten yang dihilangkan tersebut terhadap variabel laten dependen.

Pada SEM PLS, tujuan utamanya adalah memprediksi variabel laten dependen [17]. Oleh karena itu, proses blindfolding dilakukan untuk melihat kemampuan prediksi dari model dan kemampuan prediksi dari masing-masing variabel laten secara terpisah [18]. Jadi kekuatan prediksi dari setiap variabel laten independen terhadap variabel laten dependen dapat diketahui dengan proses blindfolding. [17,18]

Selama sesi dua berlangsung, dari hasil observasi, terdapat beberapa pembahasan yang didiskusikan:

- a. Banyaknya menu dan pilihan membuat banyak yang harus dipertimbangkan sebelum dilakukan pengujian
- b. Hasil yang beragam dan apa yang harus dibaca dan apa yang harus dilaporkan
- c. Bagaimana bila hasil tidak keluar / tidak dapat dihitung
- d. Apa arti dari setiap hasil yang dikeluarkan oleh software
- e. Bagaimana mengubah parameter di software dan hubungannya dengan laporan yang diperlukan pada penelitian.

Pembahasan tersebut dilakukan langsung dengan peragaan dan setiap materi didiskusikan dengan mendalam dengan peserta.

Dengan *workshop* dan tutorial yang sudah dilakukan, peserta mengerti bagaimana menggunakan SEM untuk penelitian, bagaimana menggunakan software SmartPLS untuk menganalisis model, dan mengerti kesulitan-kesulitan yang sering terjadi pada proses pengujian.

Kegiatan dalam bentuk *workshop* dan tutorial akan memberi kesempatan kepada peserta untuk lebih memahami proses penggunaan SEM secara komprehensif. Dalam sesi pertama, tanya jawab dan berbagi pengalaman antar peserta narasumber menjadi kekuatan untuk memperkuat pemahaman sehingga teknik SEM dapat dipahami dengan lebih baik.

Peserta mengikuti kegiatan dengan rasa ingin tau yang tinggi karena teknik SEM dapat digunakan untuk penelitian-penelitian sosial khususnya yang berkaitan dengan bidang ilmu peserta.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan *workshop* dan tutorial penggunaan SEM untuk penelitian, dapat

diuraikan beberapa kesimpulan, yaitu peserta mengerti tentang pentingnya teknik statistik SEM dalam penelitian, peserta mengerti bagaimana cara merancang model hubungan yang kemudian dapat diujikan secara statistik, peserta mengerti cara menggunakan perangkat lunak untuk pengolahan data menggunakan SmartPLS 3.2.8. Dari kegiatan ini juga dapat disimpulkan bahwa untuk dapat lebih jauh mengerti tentang SEM, peserta disarankan sudah mempunyai model yang telah disiapkan sebelumnya. Pada kegiatan pengabdian selanjutnya, dapat dikembangkan dengan membahas studi kasus model masing-masing peserta.

Daftar Pustaka

- [1]. J. Hair, et al, Multivariate data analysis. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice-Hall, 2010.
- [2]. S. Caldwell, Statistics Unplugged., Fourth Ed, Singapore, Cengage, 2012.
- [3]. A. Field, Discovering Statistics Using SPSS, Fourth Ed, Singapore, Sage Publications, 2013
- [4]. J.C. Loehlin, Latent Variable Models, An Introduction to Factor, Path, and Structural Equation Analysis, Fourth Ed. New York, LEA Publishing, 2004.
- [5]. R. Gorsuch, Factor analysis. Second Ed, New York, Routledge, 2015.
- [6]. A. Comrey & H. Lee, A first course in factor analysis. New York, Psychology Press, 1992.
- [7]. D. Lawley & A. Maxwell, "Factor Analysis as a Statistical Method," Journal of the Royal Statistical Society, Series D (The Statistician), Vol 12 No3, 209-229, 1962.
- [8]. S. Wright, "The Method of Path Coefficients," The Annals of Mathematical Statistics, vol. 5, no. 3, pp. 161-215, 1934.
- [9]. K. Bollen, Structural Equations with Latent Variables. Hoboken: Wiley, 2014.
- [10]. B. Byrne, Structural equation modeling with LISREL. New York: Psychology Press, 2014
- [11]. E. Cheng, "SEM being more effective than multiple regression in parsimonious model testing for management development research," Journal of Management Development, Vol. 20 Issue: 7, hal.650-667, 2001.
- [12]. Pemerintah Indonesia. Undang-Undang No.12 Tentang Perguruan Tinggi, Lembaran Negara RI Tahun 2012. Sekretariat Negara. Jakarta.
- [13]. N.S. Davcik, "The use and misuse of structural equation modeling in management research: A review and critique," Journal of Advances in Management Research, Vol. 11 Issue: 1, hal.47-81, 2014.
- [14]. P. Tarka, "An overview of structural equation modeling: its beginnings, historical development, usefulness and controversies in the social sciences." Quality & Quantity, Vol 52 Issue 1, hal 313-354, 2018.
- [15]. K. Exley, R. Dennick, Small Group Teaching – Tutorials, Seminars and Beyond, London, Routledge, 2004.
- [16]. M. Sarstedt, M., C. Ringle, J. Hair, "Partial Least Squares Structural Equation Modeling." Handbook of Market Research, hal. 1-40, 2017.
- [17]. J. Hair, et al, A Primer on Partial Least Square Structural Equation Modeling, London, Sage, 2014.
- [18]. J. Hair, Advanced issues in partial least squares structural equation modeling. London, Sage, 2017.
- [19]. A. Davison, D. Hinkley, Bootstrap Methods and Their Application, London, Cambridge University Press, 1997.