

SKRIPSI

**INTEGRASI PENGUKURAN CAPAIAN PEMBELAJARAN
LULUSAN PADA SISTEM INFORMASI AKADEMIK
STUDI KASUS: SISTEM INFORMASI AKADEMIK NEOSIA
UNHAS**

Disusun dan diajukan oleh:

**ALFIAN ALDY HAMDANI
D121181001**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

INTEGRASI PENGUKURAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN PADA SISTEM INFORMASI AKADEMIK STUDI KASUS: SISTEM INFORMASI AKADEMIK NEOSIA UNHAS

Disusun dan diajukan oleh

Alfian Aldy Hamdani
D121181001

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 04 September 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

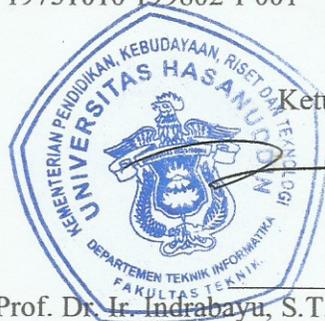
Pembimbing Utama,



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT
NIP 19731010 199802 1 001

Pembimbing Pendamping,

Iqra Aswad, S.T., M.T.
NIP 19901128 201904 3 001



Ketua Program Studi,

Prof. Dr. Ir. Indrabayu, S.T., M.T., M. Bus.Sys., IPM., ASEAN. Eng
NIP 19750716 200212 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;
Nama : ALFIAN ALDY HAMDANI
NIM : D121181001
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“Integrasi Pengukuran Capaian Pembelajaran Lulusan
pada Sistem Informasi Akademik
Studi Kasus: Sistem Informasi Akademik Neosia Unhas”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 23 Agustus 2023

Yang Menyatakan



Alfian Aldy Hamdani

ABSTRAK

ALFIAN ALDY HAMDANI. *Integrasi Pengukuran Capaian Pembelajaran Lulusan pada Sistem Informasi Akademik. Studi Kasus: Sistem Informasi Akademik Neosia Unhas* (dibimbing oleh Amil Ahmad Ilham dan Iqra Aswad)

Penjaminan mutu pada pendidikan tinggi sangat penting untuk menjamin pemenuhan standar pendidikan tinggi secara sistemik dan berkelanjutan. Penjaminan mutu juga berfungsi untuk mengendalikan penyelenggaraan pendidikan tinggi oleh perguruan tinggi untuk mewujudkan pendidikan tinggi yang bermutu. Salah satu cara melakukan penjaminan mutu secara internal di pendidikan tinggi adalah dengan melakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala terhadap capaian pembelajaran lulusan. Dibutuhkan sebuah sistem informasi untuk melakukan perhitungan capaian pembelajaran lulusan dan untuk mendukung itu sistem ini akan diintegrasikan dengan sistem informasi akademik, yaitu Neosia. Sinkronisasi ini bertujuan agar data yang sudah direkam di Neosia dapat digunakan di sistem yang baru.

Proses perhitungan capaian pembelajaran dilakukan secara bertahap mulai dari melengkapi jenjang program studi dan total minimal SKS kelulusan masing-masing jenjang program studi. Langkah selanjutnya adalah melakukan sinkronisasi data kurikulum dan melengkapi *performance indicator* dan capaian pembelajaran lulusan pada kurikulum. Data yang perlu disinkronisasi selanjutnya adalah semester dan mata kuliah semester, yang berisi kelas mata kuliah, dosen, dan peserta mata kuliah. Selanjutnya, dosen bisa melengkapi capaian pembelajaran mata kuliah dan rencana pembelajaran semester pada setiap mata kuliah semester. Setelah semua data pedoman lengkap, maka selanjutnya adalah penilaian terhadap setiap peserta mata kuliah semester. Penilaian ini akan menghasilkan laporan capaian pembelajaran mata kuliah. Dan dari hasil masing-masing capaian pembelajaran mata kuliah, laporan capaian pembelajaran lulusan dapat dihitung.

Terdapat dua pengujian yang dilakukan pada sistem ini, yaitu pengujian fungsionalitas sistem dan pengujian keakuratan perhitungan sistem. Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan dengan metode *black box testing* dan memiliki 106 skenario pengujian. Sistem ini berhasil menuntaskan semua skenario pengujian dan hasilnya sesuai dengan harapan. Pengujian keakuratan perhitungan sistem dilakukan dengan menguji perhitungan capaian pembelajaran lulusan untuk tahun ajaran 2020/2021 di Semester 2020/2021 Ganjil dan Genap dengan Kurikulum 2016 di Program Studi Teknik Informatika – S1 Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Pada kurikulum 2016, terdapat delapan hasil capaian pembelajaran lulusan, dan berdasarkan pengujian keakuratan hasil capaian pembelajaran lulusan pada sistem adalah perhitungan pada sistem memiliki hasil yang sama dengan perhitungan manual yang dilakukan pada *Microsoft Excel*.

Kata kunci: penjaminan mutu, capaian pembelajaran, integrasi, sistem penilaian, Django

ABSTRACT

ALFIAN ALDY HAMDANI. *Integration of Graduate Learning Outcomes Measurement in Academic Information System. Case Study: Neosia Unhas Academic Information System* (supervised by Amil Ahmad Ilham dan Iqra Aswad)

Quality assurance in higher education is very important to ensure the fulfillment of higher education standards systemically and continuously. Quality assurance also serves to control the implementation of higher education by universities to realize quality higher education. One way to conduct internal quality assurance in higher education is to conduct regular monitoring and evaluation of intended learning outcomes. An information system is needed to calculate intended learning outcomes and to support this, this system will be integrated with the academic information system, namely Neosia. This synchronization aims so that data that has been recorded in Neosia can be used in the new system.

The process of calculating learning outcomes is carried out in stages starting from completing the level of study programs and the total minimum credits for graduation from each level of study programs. The next step is to synchronize curriculum data and complete performance indicators and intended learning outcomes in the curriculum. The data that needs to be synchronized next are semester and semester courses, which contain course classes, lecturers, and course participants. Furthermore, lecturers can complete course learning outcomes and semester learning plans in each semester course. After all the guideline data is complete, then the next is the assessment of each semester course participant. This assessment will produce a report on course learning outcomes. And from the results of each course learning outcome, the student learning achievement report can be calculated.

There are two tests carried out on this system, namely system functionality testing and system calculation accuracy testing. System functionality testing is carried out using the black box testing method and has 106 test scenarios. The system successfully completed all test scenarios and the results were as expected. Testing the accuracy of system calculations was carried out by testing the calculation of intended learning outcomes for the 2020/2021 academic year in the 2020/2021 Odd and Even Semesters with the 2016 Curriculum in the Informatics Undergraduate Study Program, Faculty of Engineering, Hasanuddin University. In the 2016 curriculum, there are eight results of student learning outcomes, and based on testing the accuracy of the results of intended learning outcomes on the system, the calculations on the system have the same results as the manual calculations carried out in Microsoft Excel.

Keywords: quality assurance, learning outcomes, integration, grading system, Django

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
KATA PENGANTAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	5
2.2 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	6
2.3 Basis Data	9
2.4 Sistem Manajemen Basis Data	10
2.5 <i>Web Service</i>	12
2.6 Python.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Instrumen Penelitian.....	15
3.2 Rancangan Basis Data.....	15
3.3 Rancangan Sistem	23
3.4 <i>Use Case Diagram</i>	40
3.5 Skenario Analisis dan Pengujian	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Implementasi Integrasi Sistem Informasi.....	45
4.2 Pengujian Fungsionalitas Sistem	58
4.3 Pengujian Keakuratan Perhitungan Sistem	102
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	110

5.1	Kesimpulan.....	110
5.2	Saran.....	111
	DAFTAR PUSTAKA.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Modul basis data akun pengguna	16
Gambar 2 Modul basis data kurikulum.....	17
Gambar 3 Modul basis data mata kuliah kurikulum.....	17
Gambar 4 Modul basis data <i>lock</i>	18
Gambar 5 Modul basis data <i>performance indicator</i>	19
Gambar 6 Modul basis data Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	19
Gambar 7 Modul basis data semester	20
Gambar 8 Modul basis data mata kuliah semester	21
Gambar 9 Modul basis data Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	22
Gambar 10 Modul basis data Rencana Pembelajaran Semester (RPS)	22
Gambar 11 Alur sistem secara umum.....	24
Gambar 12 Diagram aktivitas jenjang program studi.....	25
Gambar 13 Diagram aktivitas kurikulum dan mata kuliah kurikulum	26
Gambar 14 Diagram aktivitas <i>Performance Indicator</i>	27
Gambar 15 Diagram aktivitas Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	28
Gambar 16 Diagram aktivitas semester	29
Gambar 17 Diagram aktivitas mata kuliah semester	30
Gambar 18 Diagram aktivitas Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	31
Gambar 19 Diagram aktivitas Rencana Pembelajaran Semester (RPS).....	32
Gambar 20 Diagram aktivitas penilaian mata kuliah semester	33
Gambar 21 Diagram aktivitas laporan capaian pembelajaran lulusan (dosen)	34
Gambar 22 Diagram aktivitas laporan capaian pembelajaran lulusan (mahasiswa)	35
Gambar 23 Diagram aktivitas <i>login</i> pengguna.....	36
Gambar 24 Diagram aktivitas sinkronisasi data dengan menambahkan (<i>create</i>) ..	37
Gambar 25 Diagram aktivitas sinkronisasi data dengan memperbarui (<i>update</i>) ..	38
Gambar 26 Alur pertukaran data antara <i>client</i> dengan Neosia.....	39
Gambar 27 <i>Use case diagram</i> untuk admin progam studi.....	41
Gambar 28 <i>Use case diagram</i> untuk dosen	42
Gambar 29 <i>Use case diagram</i> untuk mahasiswa.....	43

Gambar 30 Halaman program studi.....	45
Gambar 31 Proses menambahkan jenjang program studi.....	46
Gambar 32 Proses menambahkan total minimal SKS kelulusan program studi ...	46
Gambar 33 Proses sinkronisasi kurikulum tahap pertama.....	47
Gambar 34 Proses sinkronisasi kurikulum tahap kedua.....	48
Gambar 35 Proses sinkronisasi kurikulum tahap ketiga.....	48
Gambar 36 Proses menambahkan <i>assessment area</i>	49
Gambar 37 Proses menambahkan <i>performance indicator</i>	49
Gambar 38 Proses menambahkan CPL	50
Gambar 39 Proses sinkronisasi semester tahap pertama.....	50
Gambar 40 Proses sinkronisasi semester tahap kedua.....	51
Gambar 41 Proses menambahkan mata kuliah semester	51
Gambar 42 Detail mata kuliah semester	52
Gambar 43 Proses sinkronisasi peserta mata kuliah.....	53
Gambar 44 Proses menambahkan CPMK tahap pertama	53
Gambar 45 Proses menambahkan CPMK tahap kedua	54
Gambar 46 Proses menambahkan CPMK tahap ketiga	54
Gambar 47 Proses menambahkan CPMK tahap keempat	54
Gambar 48 Proses menambahkan RPS.....	55
Gambar 49 Edit nilai peserta mata kuliah.....	56
Gambar 50 <i>Template</i> nilai mata kuliah Metode Penelitian.....	56
Gambar 51 Laporan capaian pembelajaran mata kuliah.....	57
Gambar 52 Laporan CPL dengan satu filter	57
Gambar 53 Laporan CPL dengan lebih dari satu filter.....	58
Gambar 54 Nilai seluruh peserta mata kuliah Robotika.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Daftar tabel yang perlu sinkronisasi dengan Neosia.....	39
Tabel 2 Hasil pengujian <i>login</i> mahasiswa.....	58
Tabel 3 Hasil pengujian <i>login</i> admin program studi dan dosen.....	60
Tabel 4 Hasil pengujian modul jenjang program studi.....	62
Tabel 5 Hasil pengujian proses sinkronisasi kurikulum	66
Tabel 6 Hasil pengujian modul kurikulum	68
Tabel 7 Hasil pengujian modul mata kuliah kurikulum	69
Tabel 8 Hasil pengujian modul <i>performance indicator</i>	71
Tabel 9 Hasil pengujian proses penguncian <i>performance indicator</i>	74
Tabel 10 Hasil pengujian untuk modul capaian pembelajaran lulusan	77
Tabel 11 Hasil pengujian untuk proses sinkronisasi semester	79
Tabel 12 Hasil pengujian untuk modul semester	80
Tabel 13 Hasil pengujian sinkronisasi mata kuliah semester.....	82
Tabel 14 Hasil pengujian modul mata kuliah semester	83
Tabel 15 Hasil pengujian modul capaian pembelajaran mata kuliah	86
Tabel 16 Hasil pengujian proses penguncian capaian pembelajaran mata kuliah	88
Tabel 17 Hasil pengujian modul rencana pembelajaran semester.....	90
Tabel 18 Hasil pengujian proses penguncian rencana pembelajaran semester	92
Tabel 19 Hasil pengujian modul penilaian mata kuliah semester dan laporan CPMK	94
Tabel 20 Hasil pengujian <i>student performance</i>	98
Tabel 21 Hasil pengujian modul laporan capaian pembelajaran lulusan.....	99
Tabel 22 Bobot mata kuliah terhadap kurikulum pada CPL 6.....	104
Tabel 23 Bobot mata kuliah pada CPL 6	105
Tabel 24 Bobot indikator performa pada CPL 6	105
Tabel 25 Koefisien CPL pada CPL 6	106
Tabel 26 Konversi CPMK ke CPL pada CPL 6.....	106
Tabel 27 Persentase CPL pada CPL 6	107
Tabel 28 Perbandingan nilai CPL antara perhitungan manual dan sistem	108

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Link source code</i>	115
Lampiran 2 Daftar Hadir Seminar Hasil	116
Lampiran 3 Berita Acara Seminar Hasil	117
Lampiran 4 Penerbitan Surat Penugasan Panitia Seminar Hasil Strata Satu (S1)	118
Lampiran 5 Surat Penugasan Panitia Seminar Hasil Strata Satu (S1)	119
Lampiran 6 Daftar Hadir Ujian Skripsi	120
Lampiran 7 Berita Acara Ujian Skripsi	121
Lampiran 8 Usulan Susunan Panitia Ujian Sarjana.....	122
Lampiran 9 Surat Penugasan Panitia Ujian Sarjana Strata Satu (S1).....	123
Lampiran 10 Panduan menggunakan sistem perhitungan capaian pembelajaran	124

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “**Integrasi Pengukuran Capaian Pembelajaran Lulusan pada Sistem Informasi Akademik. Studi Kasus: Sistem Informasi Akademik Neosia Unhas**” sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang studi Strata 1 di Departemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari banyak kesulitan dan kendala yang dihadapi saat penyusunan tugas akhir ini. Dalam prosesnya, penulis memperoleh banyak bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa melalui berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini,
2. Ibu penulis yang selalu menyertai penulis dalam doanya serta mendukung, membantu, memberi semangat, serta kasih sayang dalam kehidupan penulis,
3. Bapak Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT. selaku pembimbing I dan Bapak Iqra Aswad, S.T., M.T. selaku pembimbing II, yang senantiasa menyediakan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatian dalam mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir,
4. Segenap Dosen dan Staff Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan,
5. Dea Ivanka Malaha yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis selama masa perkuliahan,
6. Tiara Yania Ifani Lakita yang telah mengajak penulis untuk bergabung ke dalam tim mahasiswa untuk Akreditasi ASIIN Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin,
7. Teman-teman Teknik Informatika Angkatan 2018 selaku rekan yang telah memberi bantuan, dukungan, dan semangat selama masa perkuliahan penulis,
8. Serta berbagai pihak atas segala dukungan dan bantuannya yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu.

Penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan yang telah diterima oleh penulis dari berbagai pihak yang telah membantu mempermudah penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis terbuka atas segala bentuk saran serta masukan yang membangun dari berbagai pihak. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan pengetahuan dan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Gowa, 23 Agustus 2023

Penulis,

Alfian Aldy Hamdani

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem informasi yang baik merupakan sistem informasi yang bisa saling berinteraksi satu sama lain. Sistem informasi akademik yang sudah ada di Universitas Hasanuddin yaitu Neosia, digunakan untuk mendaftarkan mata kuliah ke Kartu Rencana Studi dan melihat nilai akhir mata kuliah pada Kartu Hasil Studi dan Transkrip Nilai. Nilai yang dapat direkam di Neosia hanyalah nilai akhir saja, sehingga dosen perlu membutuhkan usaha yang lebih ketika melakukan evaluasi capaian pembelajaran. Usaha tersebut seperti perlu merekap nilai per komponen capaian pembelajaran mata kuliah dan menghitungnya di *Microsoft Excel*, dan pada akhirnya bisa mendapatkan hasil capaian pembelajaran. Seperti yang kita ketahui, bahwa melakukan pemantauan dan evaluasi hasil capaian pembelajaran merupakan salah satu cara melakukan penjaminan mutu secara internal di pendidikan tinggi. Berdasarkan Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi di Pasal 1 dikatakan bahwa mutu pendidikan tinggi adalah tingkat kesesuaian antara penyelenggaraan pendidikan tinggi dengan Standar Pendidikan Tinggi yang terdiri atas Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan Standar Pendidikan Tinggi yang ditetapkan oleh Perguruan Tinggi (Indonesia, 2016). Sistem Penjaminan Mutu (SPM) Pendidikan Tinggi (Dikti) bertujuan untuk menjamin pemenuhan Standar Pendidikan Tinggi secara sistemik dan berkelanjutan, sehingga tumbuh dan berkembang budaya mutu. Selain itu, SPM Dikti juga berfungsi mengendalikan penyelenggaraan pendidikan tinggi oleh perguruan tinggi untuk mewujudkan pendidikan tinggi yang bermutu.

Salah satu cara melakukan penjaminan mutu secara internal di pendidikan tinggi adalah dengan melakukan pemantauan dan evaluasi secara berkala terhadap indikator-indikator performa pada program studi. Indikator-indikator performa terbagi menjadi beberapa bagian. Dari beberapa bagian indikator performa terbagi lagi menjadi beberapa bagian yang disebut capaian pembelajaran lulusan. Inti dari capaian pembelajaran lulusan adalah bahwa pendidikan harus direncanakan

berdasarkan kompetensi yang ingin dikembangkan murid, dan bukan pada konten yang kebetulan dimaksudkan oleh guru untuk mengajar (Erikson & Erikson, 2019). Selanjutnya, capaian pembelajaran dijabarkan menjadi beberapa capaian pembelajaran mata kuliah. Capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) adalah pengetahuan dan keterampilan yang diharapkan murid miliki setelah menyelesaikan suatu mata kuliah. Evaluasi terhadap capaian pembelajaran setiap mata kuliah dilakukan dengan tujuan agar dapat menentukan hasil pembelajaran dan pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah tertentu dan agar mata kuliah dapat didesain sesuai dengan kurikulum dan mendapatkan tingkat kepuasan (*satisfactory level*) capaian pembelajaran lulusan (CPL) yang maksimal.

Terdapat beberapa penelitian yang membahas tentang sistem informasi yang berkaitan dengan penjaminan kualitas pada pendidikan tinggi. Yang pertama dari I Putu Gede Indra Gunawan, di tahun 2017, melakukan penelitian terkait sinkronisasi basis data relasional heterogen dengan *web service* (Gunawan, 2017). Hasil uji coba ketahanan dengan 100 orang dan 10.000 *request*, sistem belum mengalami *drop*. Hasil uji coba performa didapatkan bahwa variasi jumlah kolom tidak terlalu berpengaruh terhadap performa aplikasi. Sedangkan, variasi jumlah *query* dan tabel berpengaruh signifikan terhadap performa aplikasi. Selanjutnya, dari Elhoseny et al., di tahun 2017, yang membuat sistem informasi dengan 18 subsistem di dalamnya (Elhoseny et al., 2017). Hasil evaluasi akhir dari sistem adalah terdapat 96,4% dari 100 responden setuju dan merasa nyaman dengan sistem yang dibuat untuk menjamin kualitas di pendidikan tinggi dan terdapat 3,46% yang menolak sistem tersebut. Selanjutnya, pada tahun 2019, Yohannes Accrus Alldy Indrawan, merancang sebuah sistem informasi di Universitas Ma Chung sebagai instrumen kurikulum dan evaluasi RPS (Indrawan, 2019). Sistem informasi dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem ini berfungsi sebagai perumus kurikulum dan RPS yang mendetailkan setiap pertemuan saat kegiatan perkuliahan dilaksanakan. Hasilnya, terdapat 5 macam hak akses yaitu admin, tim kurikulum, kepala program studi, penanggung jawab mata kuliah, dan mahasiswa.

Selanjutnya, pada bulan Januari 2020 dari Cahyawardani, membuat sistem informasi untuk melakukan evaluasi capaian pembelajaran mahasiswa dengan

menggunakan bahasa pemrograman PHP, *Laravel*, dan *plugin jExcel* (Cahyawardani, 2020). Hasilnya, terdapat empat aktor dalam sistem informasi ini, yang memiliki tugas dan perannya masing-masing, yaitu aktor admin, program studi, dosen dan mahasiswa. Menurut hasil pengujian dengan skenario tes dan *User Acceptance Test* (UAT), didapatkan bahwa perlu adanya penambahan fitur dalam beberapa bagian sistem. Selanjutnya dari Safiudin et al. pada bulan Oktober 2020, yang mengembangkan sebuah sistem informasi *Outcome-Based Education* (OBE) di Universitas Sebelas Maret (Safiudin et al., 2020). Pengembangannya dilakukan dengan menggunakan *Yii2 Framework*. Hasilnya, sistem informasi OBE ini dapat menampilkan capaian pembelajaran lulusan dalam memantau evaluasi secara individual, per semester, per *batch*, dan memantau evaluasi untuk mahasiswa yang sudah lulus.

Beberapa penelitian terkait dari beberapa universitas di Indonesia sudah mencoba mengimplementasi sistem evaluasi capaian pembelajaran ini. Maka dari itu, Universitas Hasanuddin juga membutuhkan sebuah sistem yang dapat merekam nilai-nilai per komponen tersebut. Dengan memanfaatkan *database* yang sudah ada dan tersimpan di Neosia, sistem yang akan dibuat bisa diintegrasikan dengan Neosia. Data-data yang diperlukan dari Neosia seperti data dosen, mahasiswa, kurikulum, dan mata kuliah. Ini berguna untuk melakukan sinkronisasi data yang sudah pernah direkam di Neosia dan digunakan di sistem yang baru. Sistem yang akan dibuat juga memiliki manfaat untuk mempermudah program studi dan mahasiswa untuk mengevaluasi hasil capaian pembelajaran terhadap mata kuliah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan sistem informasi yang memudahkan pengukuran hasil capaian pembelajaran setiap mata kuliah (CPMK) dan hasil capaian pembelajaran lulusan (CPL)?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem pengukuran capaian pembelajaran lulusan dengan sistem informasi akademik yang sudah ada?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem informasi yang memudahkan pengukuran hasil capaian pembelajaran setiap mata kuliah (CPMK) dan hasil capaian pembelajaran lulusan (CPL).
2. Mengintegrasikan sistem pengukuran capaian pembelajaran lulusan dengan sistem informasi akademik yang sudah ada.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat bagi program studi:
 - a. Untuk meningkatkan penjaminan kualitas program studi
 - b. Mempermudah untuk mengevaluasi hasil capaian pembelajaran setiap mahasiswa dan mata kuliah
2. Manfaat bagi mahasiswa:
 - a. Mendapatkan laporan capaian pembelajaran selama masa kuliah
 - b. Mendapatkan akses membaca kurikulum dan pedoman mata kuliah

1.5 Ruang Lingkup

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data terkait dosen, mahasiswa, kurikulum, semester, dan mata kuliah didapatkan melalui Neosia
2. Sistem informasi memiliki fitur-fitur yang berhubungan dengan:
 - a. Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah
 - b. Laporan terkait capaian pembelajaran lulusan berdasarkan kurikulum, tahun ajaran, atau semester
3. Sistem informasi akan dibuat menggunakan *web framework* Django

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah, yang disingkat CPMK, adalah gambaran yang diharapkan yang dimiliki oleh mahasiswa setelah menyelesaikan suatu mata kuliah (Cahyawardani, 2020). Capaian pembelajaran mata kuliah juga biasanya disebut *Course Learning Outcomes* (CLO). Evaluasi terhadap capaian pembelajaran setiap mata kuliah dilakukan dengan tujuan agar dapat menentukan hasil pembelajaran dan pemahaman mahasiswa terhadap mata kuliah tertentu dan agar mata kuliah dapat didesain sesuai dengan kurikulum dan mendapatkan tingkat kepuasan (*satisfactory level*) capaian pembelajaran lulusan (CPL) yang maksimal.

Seperti yang diketahui, bahwa setiap mata kuliah memiliki beberapa capaian pembelajaran mata kuliah. Dan dalam capaian pembelajaran mata kuliah terdapat komponen penilaian tertentu yang memiliki persentase masing-masing. Jumlah dari persentase setiap komponen penilaian akan menjadi persentase capaian pembelajaran mata kuliah. Terdapat dua langkah persamaan yang digunakan untuk menghitung capaian pembelajaran mata kuliah:

1. Menghitung rata-rata komponen penilaian dari seluruh mahasiswa ($\overline{komp_i}$)

$$\overline{komp_i} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{mhs}} \text{nilai komp}_i}{n_{mhs}} \quad (1)$$

Keterangan:

$\overline{komp_i}$ = rata-rata komponen penilaian ke-i dari seluruh mahasiswa

n_{mhs} = banyak mahasiswa

nilai komp_i = nilai komponen CPMK mahasiswa ke-i

2. Menghitung capaian pembelajaran mata kuliah dari rata-rata komponen penilaian sebelumnya ($CPMK_i$)

$$CPMK_i = \sum_{i=1}^{n_{komp}} \frac{\%komp_i}{\sum_{j=1}^{n_{komp}} \%komp_j} \times \overline{komp_i} \quad (2)$$

Keterangan:

$CPMK_i$ = hasil capaian pembelajaran mata kuliah ke-i

n_{komp} = banyak komponen penilaian pada CPMK

$\%komp_i$ = persentase komponen penilaian ke-i

$\overline{komp_i}$ = rata-rata komponen penilaian ke-i dari seluruh mahasiswa

Terdapat juga cara lain dengan menggunakan perhitungan matriks untuk mempercepat perhitungan.

1. Menghitung rata-rata komponen penilaian dari seluruh mahasiswa ($\overline{komp_i}$) seperti pada rumus (1)
2. Masukkan rata-rata komponen ke dalam matriks ($komp_{matrix}$)

$$komp_{matrix} = [\overline{komp_1} \quad \dots \quad \overline{komp_n}] \quad (3)$$

Keterangan:

$komp_{matrix}$ = matriks rata-rata komponen penilaian

$\overline{komp_i}$ = rata-rata komponen penilaian ke-i dari seluruh mahasiswa

3. Masukkan persentase komponen ke dalam matriks ($\% komp_{matrix}$)

$$\% komp_{matrix} = \begin{bmatrix} \%komp_1 \\ \vdots \\ \%komp_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

Keterangan:

$\% komp_{matrix}$ = matriks persentase komponen penilaian

$\%komp_i$ = persentase komponen penilaian ke-i

4. Menghitung capaian pembelajaran mata kuliah ($CPMK_i$)

$$CPMK_i = \frac{1}{\%CPMK_i} \times (komp_{matrix} \cdot \%komp_{matrix}) \quad (5)$$

Keterangan:

$CPMK_i$ = hasil capaian pembelajaran mata kuliah ke-i

$\%CPMK_i$ = total persentase komponen penilaian pada CPMK ke-i

2.2 Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Capaian Pembelajaran Lulusan, disingkat CPL adalah pengetahuan, keterampilan atau sikap yang dikembangkan siswa sebagai hasil dari pembelajaran mereka (Cahyawardani, 2020). Capaian Pembelajaran Lulusan juga biasanya disebut *Intended Learning Outcomes* (ILO). Inti dari capaian pembelajaran lulusan adalah pendidikan harus direncanakan berdasarkan kompetensi yang ingin

dikembangkan oleh siswa, dan bukan pada konten yang kebetulan ingin diajarkan oleh guru (Erikson & Erikson, 2019). Hasil pembelajaran mahasiswa ini nantinya akan membantu program studi untuk menilai apakah materi pembelajaran sudah sesuai dan untuk meningkatkan kualitas atau mutu program studi. Dengan adanya hasil pembelajaran mahasiswa ini, lembaga akreditasi dapat menilai apakah mata kuliah pada program studi tersebut telah memenuhi standar.

Seperti yang diketahui, bahwa setiap program studi memiliki capaian pembelajaran lulusannya masing-masing. Dan setiap capaian pembelajaran mata kuliah pasti memiliki hubungan dengan capaian pembelajaran lulusan. Terdapat beberapa langkah untuk menghitung capaian pembelajaran lulusan:

1. Menghitung bobot mata kuliah terhadap kurikulum ($bobot_{mk}$)

$$bobot_{mk} = \frac{\text{jumlah SKS}_{mk}}{\text{minimal kelulusan SKS}} \quad (6)$$

Keterangan:

$bobot_{mk}$ = bobot mata kuliah terhadap kurikulum

$jumlah\ SKS_{mk}$ = jumlah SKS mata kuliah

2. Menghitung bobot mata kuliah, yang merupakan bobot persentase CPMK terhadap CPL ($bobot_{cpmk}$)
3. Menghitung bobot indikator performa terhadap CPL ($bobot_{pi \rightarrow cpl}$)

$$bobot_{pi \rightarrow cpl} = \frac{n_{pi \rightarrow cpmk}}{n_{pi \rightarrow cpl}} \quad (7)$$

Keterangan:

$bobot_{pi \rightarrow cpl}$ = bobot indikator performa terhadap CPL

$n_{pi \rightarrow cpmk}$ = banyak indikator performa yang terhubung dengan CPMK

$n_{pi \rightarrow cpl}$ = banyak indikator performa pada CPL

4. Menghitung koefisien CPL ($koef_{cpl}$)

$$koef_{cpl} = bobot_{mk} \times bobot_{cpmk} \times bobot_{pi \rightarrow cpl} \quad (8)$$

5. Melakukan konversi CPMK ke CPL dengan mengalikan koefisien CPL dengan nilai maksimum, yang di mana nilai maksimum sama dengan 100 ($konversi_{cpmk\ i \rightarrow cpl}$)

$$konversi_{cpmk\ i \rightarrow cpl} = koef_{cpl} \times \text{nilai max} \quad (9)$$

Keterangan:

$konversi_{cpmk\ i \rightarrow cpl}$ = konversi CPMK mata kuliah ke-i ke CPL

6. Menghitung persentase CPMK terhadap CPL ($\%_{cpmk\ i \rightarrow cpl}$)

$$\%_{cpmk\ i \rightarrow cpl} = \frac{konversi_{cpmk\ i \rightarrow cpl}}{\sum konversi_{cpmk\ i \rightarrow cpl}} \times 100 \quad (10)$$

Keterangan:

$\%_{cpmk\ i \rightarrow cpl}$ = persentase CPMK mata kuliah ke-i terhadap CPL

7. Menghitung hasil Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

$$CPL = \sum \%_{cpmk\ i \rightarrow cpl} \times CPMK_i \quad (11)$$

Keterangan:

$CPMK_i$ = hasil CPMK mata kuliah ke-i

Terdapat juga cara lain dengan menggunakan perhitungan matriks untuk mempercepat perhitungan.

1. Menghitung bobot mata kuliah terhadap kurikulum ($bobot_{mk}$) seperti pada rumus (6)
2. Menghitung bobot mata kuliah, yang merupakan bobot persentase CPMK terhadap CPL ($bobot_{cpmk}$)
3. Menghitung bobot indikator performa terhadap CPL ($bobot_{pi \rightarrow cpl}$) seperti pada rumus (7)
4. Masukkan ketiga variabel sebelumnya menjadi tiga matriks yang berbeda dan masukkan nilai CPMK masing-masing mata kuliah ke matriks

$$\begin{aligned} bobot_{mk\ mx} &= [bobot_{mk\ 1} \quad \dots \quad bobot_{mk\ n}] \\ bobot_{cpmk\ mx} &= [bobot_{cpmk\ 1} \quad \dots \quad bobot_{cpmk\ n}] \\ bobot_{pi \rightarrow cpl\ mx} &= [bobot_{pi \rightarrow cpl\ 1} \quad \dots \quad bobot_{pi \rightarrow cpl\ n}] \\ nilai_{cpmk\ mx} &= [CPMK_1 \quad \dots \quad CPMK_n] \end{aligned} \quad (12)$$

Keterangan:

$bobot_{mk\ mx}$ = matriks bobot mata kuliah terhadap kurikulum

$bobot_{cpmk\ mx}$ = matriks bobot persentasi CPMK

$bobot_{pi \rightarrow cpl\ mx}$ = matriks bobot indikator performa terhadap CPL

$nilai_{cpmk\ mx}$ = matriks nilai CPMK

5. Melakukan konversi CPMK ke CPL. Hasil konversi akan menghasilkan matriks juga.

$$\begin{aligned} & konversi_{cpmk \rightarrow cpl\ mx} \\ & = (bobot_{mk\ mx} \times bobot_{cpmk\ mx} \times bobot_{pi \rightarrow cpl\ mx}) \quad (13) \\ & \times nilai\ max \end{aligned}$$

Keterangan:

$konversi_{cpmk \rightarrow cpl\ mx}$ = matriks konversi CPMK ke CPL

$nilai\ max$ = nilai maksimum (100)

6. Menghitung persentase CPMK terhadap CPL ($\%_{cpmk \rightarrow cpl\ mx}$). Hasilnya juga akan menghasilkan matriks.

$$\%_{cpmk \rightarrow cpl\ mx} = \frac{konversi_{cpmk \rightarrow cpl\ mx}}{\sum konversi_{cpmk \rightarrow cpl\ mx}} \quad (14)$$

Keterangan:

$\%_{cpmk \rightarrow cpl\ mx}$ = matriks persentase CPMK terhadap CPL

7. Menghitung hasil Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). Hasil perkalian akan menghasilkan matriks, lalu matriks dijumlahkan semua elemennya untuk mendapatkan hasil CPL.

$$CPL = \sum \%_{cpmk \rightarrow cpl\ mx} \times nilai_{cpmk\ mx} \quad (15)$$

2.3 Basis Data

Basis data atau *database* adalah suatu kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, dan dengan perangkat lunak untuk melakukan manipulasi untuk kegunaan tertentu (Pamungkas, 2017). Menurut Jayanti dan Sumiari di tahun 2018, data disusun dalam suatu struktu logis yaitu:

1. Basis data terdiri dari kumpulan atau beberapa tabel;
2. Tabel tersusun dari sejumlah baris data (*record*);
3. Sebuah baris data mengandung sejumlah kolom atau atribut (*field*);
4. Sebuah kolom (*field*) disimpan dalam bentuk kumpulan bit.

Adapun beberapa tujuan dalam merancang basis data (Jayanti & Sumiari, 2018):

1. Untuk dapat menyimpan data atau melakukan perubahan terhadap data atau menampilkan kembali data dengan cepat dan mudah;
2. Untuk mengurangi jumlah *redundancy* (pengulangan) data baik dengan melakukan penerapan sejumlah pengkodean atau dengan membuat relasi antar kelompok data yang saling berhubungan;
3. Untuk menentukan keakuratan pemasukan atau penyimpanan data berdasarkan tipe data, domain data, keunikan data, dan sebagainya;
4. Pertumbuhan data akan semakin membutuhkan ruang penyimpanan seiring dengan waktu. Data yang sudah jarang atau tidak pernah digunakan dapat diatur untuk dilepaskan dengan cara penghapusan atau dipindahkan ke media penyimpanan;
5. Lengkap atau tidaknya data yang dikelola bersifat relatif, baik terhadap kebutuhan pengguna maupun waktu;
6. Untuk dapat menentukan siapa saja yang boleh menggunakan basis data dan menentukan jenis operasi apa saja yang boleh digunakan;
7. Basis data yang dapat digunakan oleh beberapa pengguna, tetapi dengan menghindari inkonsistensi data (karena data yang sama diubah oleh banyak pemakai pada saat bersamaan).

2.4 Sistem Manajemen Basis Data

Sistem manajemen basis data, atau dalam bahasa Inggris yaitu *Database Management System* (DBMS), adalah sistem perangkat lunak untuk membuat dan mengelola basis data (Gunawan, 2017). Sebuah sistem manajemen basis data memungkinkan penggunaannya untuk melakukan operasi dasar basis data seperti membuat dan menghapus basis data, membuat dan menghapus tabel, dan proses membuat, membaca, mengubah atau memperbarui, dan menghapus data pada basis data, biasanya disebut proses CRUD (*Create, Read, Update, Delete*).

2.4.1 PostgreSQL

Berdasarkan website resmi PostgreSQL (www.postgresql.org), PostgreSQL adalah sistem basis data objek-relasional *open source* yang kuat yang menggunakan dan memperluas bahasa SQL yang dikombinasikan dengan

banyak fitur yang dengan aman menyimpan dan menskalakan beban kerja data yang paling rumit. Asal-usul PostgreSQL dimulai pada tahun 1986 sebagai bagian dari proyek POSTGRES di *University of California* di Berkeley. PostgreSQL juga merupakan sistem manajemen basis data yang lintas platform (*cross platform*), yang artinya dapat digunakan di berbagai macam sistem operasi, misalnya Windows, macOS, dan Linux.

Domain aplikasi PostgreSQL dapat diklasifikasikan ke dalam dua kategori (Juba & Volkov, 2019):

1. *Online transactional processing* (OLTP): ditandai dengan jumlah operasi `SELECT`, `INSERT`, `UPDATE`, dan `DELETE` yang besar, pemrosesan operasi yang sangat cepat, dan pemeliharaan integritas data dalam lingkungan multi-akses.
2. *Online analytical processing* (OLAP): ditandai dengan jumlah permintaan yang kecil, kueri (*query*) kompleks yang melibatkan agregasi data, data dalam jumlah besar dari sumber yang berbeda dengan format yang berbeda, penambangan data (*data mining*), dan analisis data historis.
3. *Hybrid transactional/analytical processing* (HTAP): arsitektur gabungan (*hybrid*) untuk mendobrak batasan antara OLTP dan OLAP.

2.4.2 Perbandingan PostgreSQL dan SQLite

Berdasarkan dokumentasi resmi Django, SQLite merupakan sistem manajemen basis data bawaan yang digunakan oleh Django. Alasan Django menggunakan SQLite adalah karena SQLite mudah digunakan dan sudah termasuk dalam Python, sehingga tidak memerlukan instalasi *library*. Namun, untuk sebuah proyek yang memiliki skala besar, tidak terlalu disarankan menggunakan SQLite. Maka dari itu, penulis menggunakan PostgreSQL untuk sistem manajemen basis data pada sistem informasi ini. Berikut adalah perbandingan antara SQLite dan PostgreSQL:

1. **SQLite** adalah DBMS yang tertanam. Artinya SQLite merupakan DBMS tanpa server dengan kemampuan membaca dan menulis

langsung dari file basis data pada *disk* (SQLite, n.d.-a). **PostgreSQL** merupakan DBMS dengan model *Client-Server* dan memerlukan server basis data untuk mengatur dan menjalankannya dalam jaringan (The PostgreSQL Global Development Group, n.d.).

2. **SQLite** hanya mendukung lima tipe data, yaitu NULL, INTEGER, REAL, TEXT, dan BLOB (SQLite, n.d.-b). Sedangkan, **PostgreSQL** mendukung banyak tipe data, seperti tipe numerik, moneter, data biner, karakter, *date/time*, geometris, alamat jaringan, string bit, pencarian teks, UUID, XML, JSON, array, komposit (*composite*), rentang (*range*), domain, pengenalan objek, `pg_sln`, dan tipe semu (*pseudo-types*) (The PostgreSQL Global Development Group, n.d.).
3. **SQLite** membaca dan menulis secara langsung ke file disk biasa, satu-satunya izin akses yang berlaku adalah izin akses khas sistem operasi. Hal ini membuat SQLite tidak direkomendasikan untuk aplikasi yang membutuhkan banyak pengguna dengan izin akses khusus (SQLite, n.d.-c). **PostgreSQL** memiliki kinerja sangat baik dalam mengelola pengguna karena memiliki tingkat izin yang terdefinisi dengan baik untuk pengguna yang menentukan operasi apa yang bisa mereka lakukan dalam basis data.
4. **SQLite** tidak dilengkapi dengan sistem autentikasi. Sehingga, siapapun yang memiliki akses ke basis data diperbolehkan untuk membaca dan memperbarui file basis data. **PostgreSQL** dilengkapi dengan banyak fitur keamanan, seperti autentikasi dengan GSSAPI, SSPI, LDAP, SCRAM-SHA-256, dan masih banyak lagi.

2.5 Web Service

Web service adalah modul perangkat lunak yang dirancang untuk melakukan satu set tertentu dari tugas (Gunawan, 2017). *Web service* yang Neosia gunakan merupakan REST (*REpresentational State Transfer*). REST digunakan untuk membangun *web service* yang ringan, mudah dirawat, dan memiliki tingkat skalabilitas yang tinggi (Gunawan, 2017). REST juga memiliki beberapa batasan yaitu (Doglio, 2018):

1. Menggunakan arsitektur *client-server*.
2. Komunikasi antara *client* dan *server* bersifat *stateless*, yang berarti bahwa setiap permintaan yang dilakukan dari klien harus memiliki semua informasi yang diperlukan untuk server untuk memahaminya, tanpa memanfaatkan data yang tersimpan.
3. Setiap respons terhadap permintaan harus secara eksplisit atau implisit ditetapkan sebagai dapat di-*cache*.
4. Memanfaatkan *uniform interface*, yang artinya mendapatkan informasi dari *endpoint* harus sama di setiap mesin yang berusaha mengakses informasi yang sama.
5. Memanfaatkan sistem yang berlapis, yang artinya *client* dapat mengakses *endpoint* yang bergantung pada *endpoint* lain tanpa harus memahami semua implementasi yang mendasarinya.

2.6 Python

Python adalah sebuah bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level programming language*), yang artinya mudah bagi manusia untuk membacanya. Python dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Mac, Windows, dan Linux. Python merupakan bahasa pemrograman yang bersifat *open source* dan juga memiliki banyak *library* sehingga memudahkan untuk membuat sebuah aplikasi. *Library* Python memungkinkan untuk membuat situs web, akses basis data, *desktop GUI*, sains dan numerik, dan pengembangan perangkat lunak dan gim.

2.6.1 Library Django

Django adalah *library* Python yang merupakan *framework* untuk membuat aplikasi situs web. Dilansir dari situs resmi Django, Django adalah *web framework* tingkat tinggi yang mendorong pengembangan cepat dan bersih, dengan desain pragmatis. Django juga menangani keamanan dengan serius dan membantu para pengembang situs web menghindari banyak masalah keamanan yang umum, seperti *SQL injection*, *Cross-Site Scripting (XSS)*, *Cross-Site Request Forgery (CSRF)*, dan *clickjacking*. Pada saat penulisan tugas akhir ini,

versi paling akhir Django adalah versi 4.1. Django versi 4.1 sudah mendukung basis data SQLite, PostgreSQL, MariaDB, MySQL, dan Oracle.