

# BUKU RANCANGAN PENGAJARAN (BRP) MATA KULIAH

**BIG DATA DAN MODEL PENGAMBILAN KEPUTUSAN**

**oleh**

**MASITA DWI MANDINI MANESSA**

**Program Studi Doktor Geografi**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan**

**Universitas Indonesia**

**Depok, Desember 2024**

1. **Informasi Umum**

| A picture containing drawing  Description automatically generated | **UNIVERSITAS INDONESIA****MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM****PROGRAM STUDI DOKTOR GEOGRAFI** |
| --- | --- |
| Tanggal penyusunan: Desember 2024 |
| **Mata Kuliah (MK)**  | Big Data dan Model Pengambilan Keputusan | **MK yang menjadi prasyarat** | **Menjadi prasyarat untuk MK** | **Integrasi Antar MK** |
| **Kode** | SCGE900104 |  |  |  |
| **Rumpun MK (RMK)** | Teknologi Infornasi Spasial untuk Kehidupan |
| **Bobot (SKS)** | 2 (sks) | **Dosen Pengembang BRP** | **Koordinator RMK** | **Ketua Prodi** |
| **Semester** | I (Pertama) |  |  |  |
| **Dosen Pengampu** |  |
| **Deskripsi Mata Kuliah** | Mata kuliah ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam tentang konsep, teknologi, dan aplikasi big data dalam pengambilan keputusan, terutama yang berkaitan dengan pembangunan berkelanjutan. Mahasiswa akan mempelajari bagaimana memanfaatkan big data untuk mendesain model geografis kompleks yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan spesifik dalam konteks sumber daya kehidupan, seperti mitigasi risiko bencana, tata kelola sumber daya alam, dan perencanaan wilayah. Mata kuliah ini juga menekankan pendekatan multidisiplin, interdisiplin, dan transdisiplin dalam desain dan improvisasi model, serta tanggung jawab ilmiah dalam penerapan model tersebut. Mahasiswa akan dibekali dengan keterampilan analisis data besar, pemrosesan data geospasial, serta kemampuan untuk menggunakan berbagai alat dan teknologi, seperti GIS, pembelajaran mesin, dan platform big data lainnya. Melalui pendekatan teori dan praktik, mahasiswa diharapkan mampu menghasilkan solusi berbasis data yang inovatif untuk mendukung kebijakan dan pengambilan keputusan yang lebih efektif. Mata kuliah ini melibatkan diskusi kasus nyata, simulasi, dan proyek kelompok untuk meningkatkan keterampilan analitis dan kolaboratif mahasiswa. |
| **Tautan Kelas Daring** |  |
|  |
| CPL-4 | Mampu merancang model geografis kompleks atas suatu permasalahan pembangunan berkelanjutan dengan pendekatan multidisiplin, interdisiplin, atau transdisiplin (C6) |
| CPL-5 | Mampu mengimprovisasi model keruangan kompleks untuk penyelesaian permasalahan spesifik sumberdaya kehidupan dengan memenuhi tanggung jawab ilmiah (C6) |
| Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)  |
| CPMK-1  | Penggunaan Big Data untuk Analisis Pembangunan Berkelanjutan |
| CPMK-2 | Desain dan Implementasi Model Geografis Kompleks |
|  |
| Sub- CPMK 1 | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar dan pentingnya big data dalam konteks pembangunan berkelanjutan. |
| Sub- CPMK 2 | Mahasiswa dapat menganalisis dataset big data untuk mengidentifikasi tren dan pola yang relevan dengan pembangunan berkelanjutan. |
| Sub- CPMK 3 | Mahasiswa mampu mengembangkan rekomendasi berbasis data untuk kebijakan atau intervensi pembangunan berkelanjutan. |
| Sub- CPMK 4 | Mahasiswa mampu merancang model geografis yang kompleks menggunakan pendekatan multidisiplin untuk menyelesaikan masalah pembangunan berkelanjutan. |
| Sub- CPMK 5 | Mahasiswa dapat mengimplementasikan model tersebut dalam software GIS atau sistem pemodelan lainnya, memperhatikan aspek keakuratan dan efisiensi. |
| Sub- CPMK 6 | Mahasiswa mampu melakukan evaluasi dan perbaikan model berdasarkan hasil pengujian dan feedback dari pengguna model atau stakeholder. |
| **Korelasi CPMK terhadap Sub-CPMK** |
|  | **Sub-CPMK1** | **Sub-CPMK2** | **Sub-CPMK3** | **Sub-CPMK4** | **Sub-CPMK5** | **Sub-CPMK6** |
| **CPMK1**  | √ | √ | √ |  |  |  |
| **CPMK2** |  |  |  | √ | √ | √ |
|  |
| **Bahan Kajian:** **Materi pembelajaran** | 1. **Pengantar ke Big Data**
* Definisi dan Sejarah Big Data
* Peran Big Data dalam pembangunan berkelanjutan
* Sumber data besar: Sensor, satelit, media sosial, dan lebih lagi
1. **Teknologi dan Alat untuk Big Data**
* Platform pengolahan data (Hadoop, Spark)
* Database untuk big data (NoSQL, NewSQL)
* Visualisasi data (Tableau, Power BI)
1. **Analisis Big Data**
* Teknik analisis statistik dan eksplorasi data
* Pembelajaran mesin dan model prediktif
* Pengolahan data berbasis cloud
1. **Model Geografis untuk Pembangunan Berkelanjutan**
* Prinsip desain model geografis
* Integrasi data multi-sumber dalam model geografis
* Studi kasus: Pemodelan risiko bencana, tata kelola sumber daya alam
1. **Implementasi dan Evaluasi Model**
* Teknik simulasi dan pengujian model
* Analisis kepekaan dan validasi model
* Etika dan tanggung jawab dalam penggunaan model
1. **Kebijakan dan Manajemen Berbasis Data**
* Penerapan kebijakan berbasis bukti dalam pembangunan berkelanjutan
* Manajemen data dan keamanan
* Kasus implementasi di pemerintahan dan sektor swasta
1. **Studi Kasus dan Proyek Kelas**
* Proyek analisis big data untuk isu lokal atau global
* Proyek desain model geografis untuk masalah nyata
* Presentasi dan diskusi kelompok
 |
| **Daftar Pustaka** | 1. Marr, B. (2017). *Data Strategy: How to Profit from a World of Big Data, Analytics, and the Internet of Things*. Kogan Page.
2. Provost, F., & Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business: What You Need to Know About Data Mining and Data-Analytic Thinking*. O'Reilly Media.
3. Chen, C. L. P., & Zhang, C.-Y. (2014). "Data-intensive applications, challenges, techniques, and technologies: A survey on Big Data." *Information Sciences, 275*, 314-347.
4. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Science and Systems* (4th ed.). Wiley.
5. Batty, M. (2013). *The New Science of Cities*. MIT Press.
6. Malczewski, J., & Rinner, C. (2015). *Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science*. Springer.
7. Sachs, J. D. (2015). *The Age of Sustainable Development*. Columbia University Press.
8. Costanza, R., et al. (1997). "The value of the world's ecosystem services and natural capital." *Nature, 387*(6630), 253-260.
9. United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. UN Publishing.
10. Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.
11. Goodchild, M. F., & Li, L. (2012). "Assuring the quality of volunteered geographic information." *Spatial Statistics, 1*, 110-120.
12. Shmueli, G., et al. (2017). *Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques, and Applications in R*. Wiley.
13. Kitchin, R. (2014). *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. Sage.
14. Venter, Z. S., et al. (2020). "Harnessing big data for conservation decision-making." *Frontiers in Ecology and Evolution, 8*, 243.
15. Li, S., Dragicevic, S., & Alvarez León, L. F. (2021). *GIScience for the Urban Environment*. Springer.
 |

1. **Rencana Pembelajaran**

| **Minggu ke-**  |  **Sub-CPMK** | **Penilaian** | **Metode Pembelajaran\*;****Pengalaman Belajar dalam moda Asinkron dan Sinkron** **(O – L – U)\*\*****[Estimasi Waktu]** | **Materi Pembelajaran****[Rujukan]** | **Bobot Penerapan (%)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indikator**  | **Teknik dan Kriteria** | **Daring *(Online)*** | **Luring *(Offline)*** |
| 1 | Sub-CPMK 1 | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar big data dan relevansinya dalam pembangunan berkelanjutan | Diskusi kelompok (kriteria: kontribusi diskusi dan pemahaman konsep). |  | O: Penjelasan tentang konsep big data dan peranannya. L: Diskusi kelompok tentang manfaat big data. U: Tanya jawab dosen. | Konsep dasar dan karakteristik big data Marr (2017), Provost & Fawcett (2013). | 5% |
| 2 | Sub-CPMK 1  | Mahasiswa mampu menjelaskan komponen utama dalam analitik big data. | Quiz berbasis LMS (kriteria: akurasi jawaban). |  | O: Penjelasan alat dan platform big data. L: Simulasi sederhana pada alat big data. U: Diskusi tentang implementasi alat. | Teknologi dan alat pengolahan big data Chen & Zhang (2014). | 5% |
| 3 | Sub-CPMK 2 | Mahasiswa dapat mengidentifikasi tren dan pola dari dataset big data. | Tugas individu (kriteria: akurasi analisis). |  | O: Penjelasan tentang teknik analitik. L: Latihan menganalisis dataset sederhana. U: Diskusi hasil analisis individu. | Teknik analitik untuk big data Hastie et al. (2009). | 10% |
| 4 | Sub-CPMK 3  | Mahasiswa mampu menyusun rekomendasi berbasis data untuk kebijakan pembangunan berkelanjutan. | Tugas kelompok (kriteria: relevansi rekomendasi). |  | O: Penjelasan cara menyusun rekomendasi berbasis data. L: Diskusi studi kasus dan penyusunan rekomendasi. U: Presentasi tim. | Pengambilan keputusan berbasis data Kitchin (2014). | 10% |
| 5 | Sub-CPMK 4 | Mahasiswa mampu merancang model geografis yang kompleks dengan pendekatan multidisiplin. | Diskusi kelompok (kriteria: penyusunan ide model). |  | O: Penjelasan prinsip desain model geografis. L: Diskusi kelompok untuk menyusun rancangan model. U: Presentasi rancangan. | Prinsip desain model geografis Malczewski & Rinner (2015). | 10% |
| 6 | Sub-CPMK 5  | Mahasiswa mampu mengimplementasikan model dalam software GIS dengan efisien. | Penilaian proyek individu (kriteria: keakuratan hasil implementasi). |  | O: Penjelasan langkah-langkah implementasi. L: Demonstrasi penggunaan GIS untuk integrasi data. U: Diskusi hasil implementasi. | Integrasi data multi-sumber dalam GIS Longley et al. (2015). | 10% |
| 7 | Sub-CPMK 5  | Mahasiswa mampu menyelesaikan model berbasis software untuk analisis keruangan. | Tugas individu (kriteria: efisiensi dan dokumentasi model). |  | O: Penjelasan studi kasus implementasi GIS. L: Diskusi kelompok untuk menyelesaikan model. U: Presentasi hasil implementasi. | Studi kasus implementasi GIS dalam pembangunan berkelanjutan Goodchild & Li (2012). | 10% |
| 8 | Sub-CPMK 6  | Mahasiswa mampu melakukan validasi model dengan analisis statistik dan feedback stakeholder. | Diskusi kelompok (kriteria: hasil validasi model). |  | O: Penjelasan teknik validasi model. L: Diskusi hasil validasi model dalam kelompok. U: Tanya jawab tentang hasil validasi. | Teknik evaluasi dan validasi model geografis Shmueli et al. (2017). | 10% |
| 9 | Sub-CPMK 6  | Mahasiswa mampu mengevaluasi model untuk perbaikan berdasarkan umpan balik | Tugas kelompok (kriteria: kelengkapan perbaikan model). |  | O: Penjelasan tentang evaluasi dan perbaikan model. L: Diskusi hasil revisi model. U: Presentasi hasil revisi. | Evaluasi dan perbaikan model berdasarkan hasil pengujian Malczewski & Rinner (2015). | 10% |
| 10 | Sub-CPMK 4  | Mahasiswa mampu mengaplikasikan pendekatan multidisiplin pada model geografis  | Presentasi kelompok (kriteria: kualitas dan inovasi model). |  | O: Penjelasan penerapan multidisiplin dalam model. L: Presentasi hasil proyek kelompok. U: Diskusi hasil proyek dengan dosen. | Proyek pengembangan model geografis multidisiplin Kitchin (2014). | 10% |
| 11 | Sub-CPMK 3  | Mahasiswa mampu mengembangkan rekomendasi berbasis data untuk skenario kompleks | Diskusi kelompok (kriteria: relevansi rekomendasi). |  | O: Penjelasan tentang skenario kompleks. L: Diskusi kelompok untuk menyusun rekomendasi. U: Tanya jawab hasil rekomendasi. | Studi kasus: Pembangunan berkelanjutan berbasis data besar Sachs (2015). | 5% |
| 12 | Sub-CPMK 6  | Mahasiswa mampu menyelesaikan revisi model berdasarkan hasil evaluasi | Tugas individu (kriteria: hasil revisi model). |  | O: Penjelasan langkah revisi model. L: Diskusi kelompok untuk revisi proyek. U: Presentasi hasil revisi proyek. | Penyempurnaan model untuk pembangunan berkelanjutan Shmueli et al. (2017). | 5% |
| 13 | Sub-CPMK 6  | Mahasiswa mampu merefleksikan proses pengembangan model dan hasilnya | Diskusi kelas (kriteria: refleksi mendalam). |  | O: Penjelasan tentang refleksi proses pembelajaran. L: Diskusi kelas tentang pengalaman belajar. U: Tanya jawab refleksi. | Refleksi akhir pengembangan model berbasis big data dan GIS Chen & Zhang (2014). | 5% |
| 14 | Sub-CPMK 1-6  | Mahasiswa mampu mempresentasikan proyek akhir secara profesional | Presentasi proyek akhir (kriteria: kualitas presentasi dan hasil akhir). |  | O: Penjelasan format dan struktur presentasi. L: Latihan presentasi proyek. U: Tanya jawab proyek dengan dosen dan teman. | Proyek akhir: Solusi berbasis big data untuk pembangunan berkelanjutan | 5% |

1. **Rancangan tugas dan instrumen penilaian**

| **Minggu Ke** | **Nama Tugas** | **Sub-CPMK** | **Penugasan** | **Ruang Lingkup** | **Cara Pengerjaan** | **Batas Waktu** | **Luaran Tugas yang Dihasilkan** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | Tugas Individu: Analisis Big Data | Sub-CPMK 2 | Menganalisis dataset big data untuk mengidentifikasi tren dan pola. | Analisis dataset dalam konteks pembangunan berkelanjutan. | Individu, menggunakan software analitik. | Akhir minggu ke-3 | Laporan analisis berisi visualisasi tren dan interpretasi. |
| 4 | Tugas Kelompok: Rekomendasi Berbasis Data | Sub-CPMK 3 | Menyusun rekomendasi berbasis data untuk kebijakan/intervensi. | Studi kasus pembangunan berkelanjutan berbasis big data. | Kelompok, diskusi dan penyusunan dokumen. | Akhir minggu ke-4 | Dokumen rekomendasi dan presentasi. |
| 6 | Proyek Mini: Desain Model Geografis | Sub-CPMK 4 | Merancang model geografis kompleks dengan pendekatan multidisiplin. | Desain model geografis dalam konteks isu pembangunan berkelanjutan. | Kelompok, menggunakan GIS/software lain. | Akhir minggu ke-6 | Dokumen desain model dan prototipe awal. |
| 7 | Tugas Individu: Implementasi Model | Sub-CPMK 5 | Mengimplementasikan model geografis dalam GIS/software lain. | Implementasi teknis model geografis berdasarkan desain sebelumnya. | Individu, latihan pemrograman/GIS. | Akhir minggu ke-7 | Model implementasi dalam format GIS atau visualisasi lainnya. |
| 9 | Tugas Kelompok: Perbaikan Model | Sub-CPMK 6 | Melakukan revisi model berdasarkan hasil evaluasi dan feedback. | Evaluasi model geografis untuk peningkatan akurasi dan efisiensi. | Kelompok, bimbingan dan revisi. | Akhir minggu ke-9 | Model yang telah direvisi dan laporan revisi. |
| 12 | Diskusi Kritis: Tren Big Data | Sub-CPMK 6 | Analisis tren dan inovasi big data dalam pembangunan berkelanjutan. | Identifikasi peluang baru dari tren dan teknologi terkini. | Individu, diskusi dalam kelas. | Akhir minggu ke-12 | Laporan singkat hasil analisis tren big data. |
| 14 | Ujian Akhir: Studi Kasus | Semua Sub-CPMK | Menyelesaikan studi kasus berbasis big data untuk pembangunan berkelanjutan. | Penerapan seluruh materi pembelajaran dalam solusi berbasis data. | Individu, ujian berbasis kasus. | Akhir minggu ke-14 | Solusi studi kasus dalam bentuk laporan dan presentasi. |

1. **Kriteria, Indikator, dan Bobot Penilaian**

| **Bentuk Evaluasi** | **Sub-CPMK** | **Instrumen/Jenis Asesmen** | **Frekuensi** | **Bobot Evaluasi (%)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Diskusi Kelas** | Sub-CPMK 1 | Partisipasi diskusi (asinkron dan sinkron). | 2 kali (Minggu 1-2). | 10% |
| **Quiz Pemahaman** | Sub-CPMK 1 | Quiz berbasis LMS tentang konsep dasar big data. | 1 kali (Minggu 2). | 5% |
| **Tugas Individu: Analisis** | Sub-CPMK 2 | Analisis dataset big data untuk mengidentifikasi tren dan pola. | 1 kali (Minggu 3). | 10% |
| **Tugas Kelompok: Rekomendasi** | Sub-CPMK 3 | Dokumen rekomendasi berbasis data untuk kebijakan/intervensi. | 1 kali (Minggu 4). | 15% |
| **Proyek Mini** | Sub-CPMK 4 | Desain model geografis yang kompleks. | 1 kali (Minggu 5-6). | 20% |
| **Tugas Individu: Implementasi** | Sub-CPMK 5 | Implementasi model geografis dalam GIS/software lain. | 1 kali (Minggu 7). | 10% |
| **Diskusi Validasi** | Sub-CPMK 6 | Evaluasi model berdasarkan hasil validasi data. | 1 kali (Minggu 8). | 5% |
| **Tugas Kelompok: Perbaikan Model** | Sub-CPMK 6 | Revisi model berdasarkan umpan balik stakeholder. | 1 kali (Minggu 9-10). | 10% |
| **Presentasi Proyek Mini** | Sub-CPMK 4, 5, 6 | Presentasi hasil proyek mini. | 1 kali (Minggu 11). | 5% |
| **Diskusi Kritis** | Sub-CPMK 6 | Analisis tren dan inovasi big data untuk pembangunan berkelanjutan. | 1 kali (Minggu 12). | 5% |
| **Ujian Akhir** | Semua Sub-CPMK | Ujian berbasis studi kasus pembangunan berkelanjutan. | 1 kali (Minggu 14). | 15% |

**Rubrik Penilaian:**

Rubrik ini digunakan sebagai pedoman untuk menilai atau memberi tingkatan dari hasil kinerja mahasiswa. rubrik biasanya terdiri dari kriteria penilaian yang mencakup dimensi/aspek yang dinilai berdasarkan indikator capaian pembelajaran. Rubrik penilaian ini berguna untuk memperjelas dasar dan aspek penilaian sehingga mahasiswa dan dosen bisa berpedoman pada hal yang sama mengenai tuntutan kinerja yang diharapkan. Dosen dapat memilih jenis rubrik yang sesuai dengan asesmen yang diberikan.

| Nilai Angka | Nilai Huruf | Bobot |
| --- | --- | --- |
| 85-100 | A | 4,00 |
| 80—<85 | A- | 3,70 |
| 75—<80 | B+ | 3,30 |
| 70—<75 | B | 3,00 |
| 65—<70 | B- | 2,70 |
| 60—<65 | C+ | 2,30 |
| 55—<60 | C | 2,00 |
| 40—<55 | D | 1,00 |
| <40 | E | 0,00 |

**1. Diskusi Kelas**

| Kriteria | Skor | Indikator |
| --- | --- | --- |
| Keaktifan | 85-100 | Aktif berpartisipasi dalam diskusi, memberikan ide yang relevan, dan mendukung diskusi kelas. |
|  | 70-84 | Berpartisipasi dalam diskusi, tetapi kontribusi terbatas. |
|  | 55-69 | Kurang berpartisipasi, memberikan sedikit atau tidak ada kontribusi yang relevan. |
|  | <55 | Tidak berpartisipasi dalam diskusi. |
| Pemahaman Materi | 85-100 | Menunjukkan pemahaman yang mendalam terhadap materi yang dibahas. |
|  | 70-84 | Memahami materi, tetapi kurang mendalam. |
|  | 55-69 | Pemahaman terbatas terhadap materi yang dibahas. |
|  | <55 | Tidak menunjukkan pemahaman terhadap materi. |

**2. Quiz Pemahaman**

| Kriteria | Skor | Indikator |
| --- | --- | --- |
| Ketepatan Jawaban | 85-100 | Semua jawaban benar dan sesuai dengan konsep yang diajarkan. |
|  | 70-84 | Sebagian besar jawaban benar dengan beberapa kesalahan kecil. |
|  | 55-69 | Hanya sebagian jawaban yang benar, menunjukkan pemahaman yang kurang. |
|  | <55 | Sebagian besar jawaban salah, menunjukkan kurangnya pemahaman. |

**3. Tugas Individu**

| Kriteria | Skor | Indikator |
| --- | --- | --- |
| Pemahaman Konsep | 85-100 | Menjelaskan konsep dengan sangat baik, lengkap, dan relevan dengan tugas. |
|  | 70-84 | Menjelaskan konsep dengan baik, tetapi kurang mendalam. |
|  | 55-69 | Penjelasan konsep terbatas dan kurang relevan. |
|  | <55 | Tidak menjelaskan konsep atau sangat tidak relevan. |
| Analisis Data | 85-100 | Analisis sangat akurat, relevan, dan didukung dengan visualisasi yang baik. |
|  | 70-84 | Analisis cukup akurat dengan beberapa kesalahan kecil. |
|  | 55-69 | Analisis kurang akurat dan visualisasi tidak lengkap. |
|  | <55 | Analisis tidak akurat atau tidak dilakukan. |
| Kualitas Luaran | 85-100 | Laporan sangat rapi, terstruktur, dan sesuai format. |
|  | 70-84 | Laporan cukup rapi, tetapi ada beberapa kesalahan format. |
|  | 55-69 | Laporan kurang rapi dengan banyak kesalahan format. |
|  | <55 | Laporan tidak rapi atau tidak sesuai format. |

**4. Tugas Kelompok**

| Kriteria | Skor | Indikator |
| --- | --- | --- |
| Kerjasama Tim | 85-100 | Tim bekerja sangat efektif, semua anggota berkontribusi secara aktif. |
|  | 70-84 | Tim bekerja cukup efektif, tetapi kontribusi anggota tidak merata. |
|  | 55-69 | Tim bekerja kurang efektif, dengan kontribusi yang terbatas dari beberapa anggota. |
|  | <55 | Tidak ada koordinasi tim atau sebagian besar anggota tidak berkontribusi. |
| Kreativitas dan Inovasi | 85-100 | Rekomendasi sangat inovatif dan relevan dengan masalah yang diangkat. |
|  | 70-84 | Rekomendasi cukup inovatif dan relevan. |
|  | 55-69 | Rekomendasi kurang inovatif atau hanya sedikit relevan. |
|  | <55 | Tidak ada inovasi atau rekomendasi tidak relevan. |
| Kualitas Output | 85-100 | Dokumen atau presentasi sangat relevan, jelas, dan lengkap. |
|  | 70-84 | Output cukup relevan, tetapi ada beberapa kekurangan. |
|  | 55-69 | Output kurang relevan dan tidak lengkap. |
|  | <55 | Output tidak relevan atau tidak memenuhi kriteria. |

**5. Ujian Akhir**

| Kriteria | Skor | Indikator |
| --- | --- | --- |
| Kemampuan Analisis | 85-100 | Menganalisis kasus dengan sangat baik, memberikan solusi yang komprehensif dan relevan. |
|  | 70-84 | Menganalisis kasus dengan cukup baik, tetapi solusi kurang komprehensif. |
|  | 55-69 | Analisis kasus terbatas dan solusi kurang relevan. |
|  | <55 | Tidak mampu menganalisis kasus atau memberikan solusi yang sesuai. |
| Penguasaan Konsep | 85-100 | Menunjukkan pemahaman konsep yang sangat baik dan mendalam. |
|  | 70-84 | Pemahaman cukup baik, tetapi ada beberapa kekurangan. |
|  | 55-69 | Pemahaman terbatas terhadap konsep yang dibahas. |
|  | <55 | Tidak menunjukkan pemahaman konsep. |