

# Pemanfaatan *Platform* Pemrograman Daring dalam Pembelajaran Probabilitas dan Statistika di Masa Pandemi CoVID-19

Daniel Febrian Sengkey, Feisy Diane Kambey, Salvius Paulus Lengkong,  
Salaki Reynaldo Joshua, Henry Valentino Florensus Kainde

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi  
Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115, Indonesia

E-mail: {danielsengkey, feisykambey, salviuslengkong, salakirjoshua, valentkainde}@unsrat.ac.id

Diterima: 10 November 2020; direvisi: 30 November 2020; disetujui: 7 Desember 2020

**Abstract**—Since the end of 2019, the world is facing a threat from a novel virus known as novel Corona virus, which later renamed to SARS-CoV-2. Due to its transmission characteristics, social distancing is taken as a measure to delay its spread. Everything has to be done remotely, without direct physical contact, except on special conditions. Henceforth, various things have been done from home, including teaching and learning. This paper discusses the utilization of online programming platform in the Probability and Statistics course, held by the Undergraduate Program in Informatics, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

**Keywords**—*blended learning, flipped classroom, covid-19 pandemic, probability and statistics, jupyterhub, google colab*

**Abstrak**—Sejak akhir tahun 2019, dunia menghadapi ancaman dari sebuah virus baru yang dikenal sebagai novel Corona virus, yang kemudian dinamai ulang sebagai SARS-CoV-2. Karena sifat penularannya, maka pembatasan sosial diambil sebagai langkah untuk memperlambat penyebaran virus tersebut. Segala sesuatu harus dilakukan dari jarak jauh, tanpa kontak fisik secara langsung, kecuali untuk kondisi-kondisi tertentu. Oleh karenanya, berbagai hal harus dilakukan dari rumah, termasuk belajar dan mengajar. Makalah ini membahas tentang penggunaan platform pemrograman daring dalam mendukung proses belajar-mengajar pada mata kuliah Probabilitas dan Statistika, yang diselenggarakan pada Program S1 Teknik Informatika, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

**Kata Kunci**—*blended learning, flipped classroom, pandemi covid-19, probabilitas dan statistika, jupyterhub, google colab*

## I. PENDAHULUAN

Di penghujung tahun 2019, dunia dikejutkan dengan munculnya sebuah virus baru, dimana virus tersebut mengakibatkan terjadinya gangguan pada sistem pernapasan manusia. Virus yang awalnya dikenal dengan nama *Wuhan corona virus* atau *2019 novel corona virus* tersebut oleh badan kesehatan dunia, *World Health Organization* (WHO) dinamai dengan *Severe Acute Respiratory Syndrome Corona Virus 2*, atau disingkat SARS-CoV-2, sedangkan penyakit yang disebabkan oleh virus ini dinamakan dengan *Corona Virus Disease 2019* atau disingkat CoVID-19 [1]. Pada Maret 2020, WHO kemudian menyatakan CoVID-19 sebagai sebuah pandemi [2].

Virus ini menular dari satu orang ke orang lainnya melalui kontak antar manusia, *droplet*, *fomite* dan lain sebagainya [3], [4]. Oleh sebab itu, untuk menekan tingkat penyebarannya maka perlu dilakukan pembatasan secara fisik antar satu orang dengan orang lainnya, atau dikenal dengan *physical distancing*. Di sisi lain pemerintah mengambil langkah yang

lebih jauh dengan membatasi interaksi masyarakat, terutama di tempat-tempat umum demi menghindari terjadinya kerumunan yang dapat berujung pada meningkatnya penyebaran virus tersebut. Pembatasan tersebut dikenal dengan nama *social distancing* [5].

Dampak dari pembatasan interaksi secara fisik tersebut mengakibatkan masyarakat harus beraktivitas dari rumah saja, terkecuali untuk kondisi-kondisi yang tertentu. Aktifitas tersebut bukan hanya tentang aktifitas pribadi seperti makan dan minum, tetapi juga sampai kepada aktifitas lainnya seperti bekerja, belajar dan beribadah. Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT), sebagai salah satu institusi pendidikan tinggi tatap muka (bukan Pembelajaran Jarak Jauh [PJJ] seperti Universitas Terbuka) di Indonesia juga mengambil langkah serupa demi mendukung program pemerintah dalam menekan penyebaran SARS-Cov-2. Pada tanggal 19 Maret 2020, Rektor mengeluarkan Surat Edaran nomor 2392/UN12/KP/2020, dimana berdasarkan surat tersebut semua kegiatan belajar-mengajar dilaksanakan secara daring [6].

UNSRAT tidak lagi asing dengan pembelajaran berbasis Internet, dengan memanfaatkan *platform* pembelajaran dari yang berupa *Learning Management System* (LMS). Sejak tahun 2011, UNSRAT telah mengadopsi dan bahkan turut meneliti tentang penerapan pembelajaran daring. Pada umumnya, dosen-dosen UNSRAT telah menguasai salah satu LMS. Akan tetapi, LMS yang disediakan secara resmi adalah Portal UNSRAT@Learn<sup>1</sup> yang berbasis *Modular Object-oriented Dynamic Learning Environment* atau disingkat MOODLE [7]. Sejak 2012, UNSRAT telah banyak menghasilkan publikasi-publikasi terkait pembelajaran daring, baik dalam hal perancangan dan evaluasi pembelajaran daring [8], [9], *delivery* [10], potret preferensi berdasarkan jenis kelamin [11], dan preferensi media pembelajaran beserta dampaknya terhadap performa mahasiswa [12]–[16].

Meskipun UNSRAT tidak lagi asing dengan pembelajaran daring, namun adopsi yang ada sebelum masa pandemi adalah dalam bentuk *blended* dengan kehadiran secara fisik dosen dan mahasiswa di tempat yang sama yakni dalam ruangan kelas. Perubahan dalam teknis kegiatan belajar-mengajar mengakibatkan dosen sebagai tenaga pengajar harus memikirkan penyesuaian-penyesuaian agar capaian pembelajaran dapat dicapai, namun di sisi lain, protokol kesehatan juga tetap berjalan. Mata kuliah Probabilitas dan Statistika adalah salah satu mata kuliah yang diajarkan di semester pertama Program Sarjana pada Program Studi S1 Teknik Informatika di Universitas Sam Ratulangi. Se-

<sup>1</sup><https://elearning.unsrat.ac.id>

cara singkat, mata kuliah ini tidak hanya berkaitan dengan penyampaian teori-teori, tetapi di dalamnya juga terdapat praktek pengolahan data secara statistik dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu [17]. Dalam kondisi tatap muka normal, dosen akan memeriksa hasil pekerjaan mahasiswa secara manual hasil pekerjaan (tugas) dari mahasiswa. Namun hal tersebut tidaklah mungkin dilakukan dalam kondisi pandemi. Dengan demikian, dibutuhkan cara lain untuk mengatasi kebutuhan ini.

Solusi yang mungkin adalah dengan menggunakan *platform* pemrograman daring, yang memungkinkan dosen membuat contoh kode program dan mahasiswa dapat mengeksekusinya secara daring. Akan tetapi, dibutuhkan juga sebuah *platform* dimana selain contoh kode program, dosen juga dapat memasukkan atau menuliskan narasi yang berupa penjelasan teoritis (*markdown*). Persyaratan tersebut, sejauh yang diketahui penulis, sampai saat ini dapat dipenuhi oleh aplikasi *Integrated Development Environment* berbasis *notebook* seperti Jupyter Notebook<sup>2</sup> atau Google Colab<sup>3</sup>. Jupyter Notebook beserta varian-varian lainnya seperti Lab dan Hub, telah diimplementasikan dalam mendukung pembelajaran pemrograman di institusi pendidikan tinggi [18]–[20]. Google Colab sendiri merupakan bentuk modifikasi dari Jupyter Notebook yang disediakan untuk Google, dimana *platform* ini sering dimanfaatkan untuk *Machine Learning* maupun *Deep Learning* [21].

## II. METODE PENELITIAN

Seperti yang dijelaskan dalam Bagian I, dalam kondisi tatap muka konvensional, keterampilan mahasiswa akan diawasi oleh dosen secara langsung di dalam kelas, melalui hasil pekerjaannya. Akan tetapi, dalam situasi pandemi, dimana segala sesuatu dilakukan dari rumah, maka hal tersebut menjadi tidak mungkin. Selain itu, terkait *content delivery*, penjelasan akan materi dan implementasi dalam bahasa pemrograman juga menjadi suatu hal yang menantang, dimana biasanya hal tersebut membutuhkan waktu lama, sementara dalam kondisi belajar dari rumah, ketersediaan akses Internet menjadi masalah yang tidak boleh diabaikan, karena sebagian mahasiswa berada di daerah dengan akses Internet yang tidak stabil. Oleh sebab itu, kelas dan penyampaian materi harus dirancang secara asinkron, sehingga frekuensi tatap muka virtual dapat dikurangi.

Masalah-masalah tersebut di atas dapat dirangkum menjadi daftar kebutuhan sistem sebagai berikut:

- 1) Materi pembelajaran dapat diakses secara asinkron oleh mahasiswa, sehingga mereka yang berada pada daerah dengan Internet yang kurang stabil dapat tetap mengakses materi ketika kondisi memungkinkan.
- 2) Contoh-contoh kode program untuk pengolahan data dapat ditampilkan secara *embedded* dalam laman daring yang sama dengan penjelasannya, sehingga alur belajar mahasiswa tidak terganggu dengan harus membuka IDE lain (*unobstructed learning flow*).
- 3) Akses terhadap materi dan dataset untuk latihan dapat dibatasi hanya untuk mahasiswa Universitas Sam Ratulangi.
- 4) Tugas pengolahan data dengan kode program sebagai bahan latihan dan evaluasi kemampuan mahasiswa dapat dieksekusi secara bertahap dan otomatis, sehingga proses penilaian menjadi lebih sederhana namun tiap langkah bisa memiliki bobot tersendiri.

TABEL I: Spesifikasi kebutuhan dan platform yang digunakan untuk memenuhinya.

No.	Kebutuhan	Platform
1.	Akses materi secara asinkron	MOODLE [7]
2.	Contoh kode program beserta penjelasan dengan akses yang dapat dibatasi.	Google Colab [21]
3.	Tugas yang dapat dievaluasi secara otomatis dengan anotasi dan umpan balik yang jelas.	Jupyter Notebook dan nbgrader [22]–[25]

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pemilihan Platform dan Rancangan Pembelajaran

Untuk memenuhi kebutuhan yang dijelaskan pada Bagian II, maka diperlukan *platform* yang tepat. Tabel I merangkum kebutuhan yang dijelaskan dalam Bagian II dan *platform* yang digunakan.

Untuk akses secara asinkron, di UNSRAT hal tersebut selama ini telah dilakukan dalam penerapan *blended learning*, yaitu dengan menggunakan Portal UNSRAT@Learn, seperti yang telah ditunjukkan dalam penelitian-penelitian sebelumnya [8]–[16]. Dari hasil penelitian-penelitian tersebut, didapati bahwa penerapan pembelajaran daring berbasis MOODLE [7] di UNSRAT membawa dampak yang positif bagi mahasiswa, dimana mahasiswa merasa puas karena mereka dapat belajar dengan mengakses materi tanpa terbatas waktu kuliah atau dengan kata lain kuliah secara asinkron [8], [9].

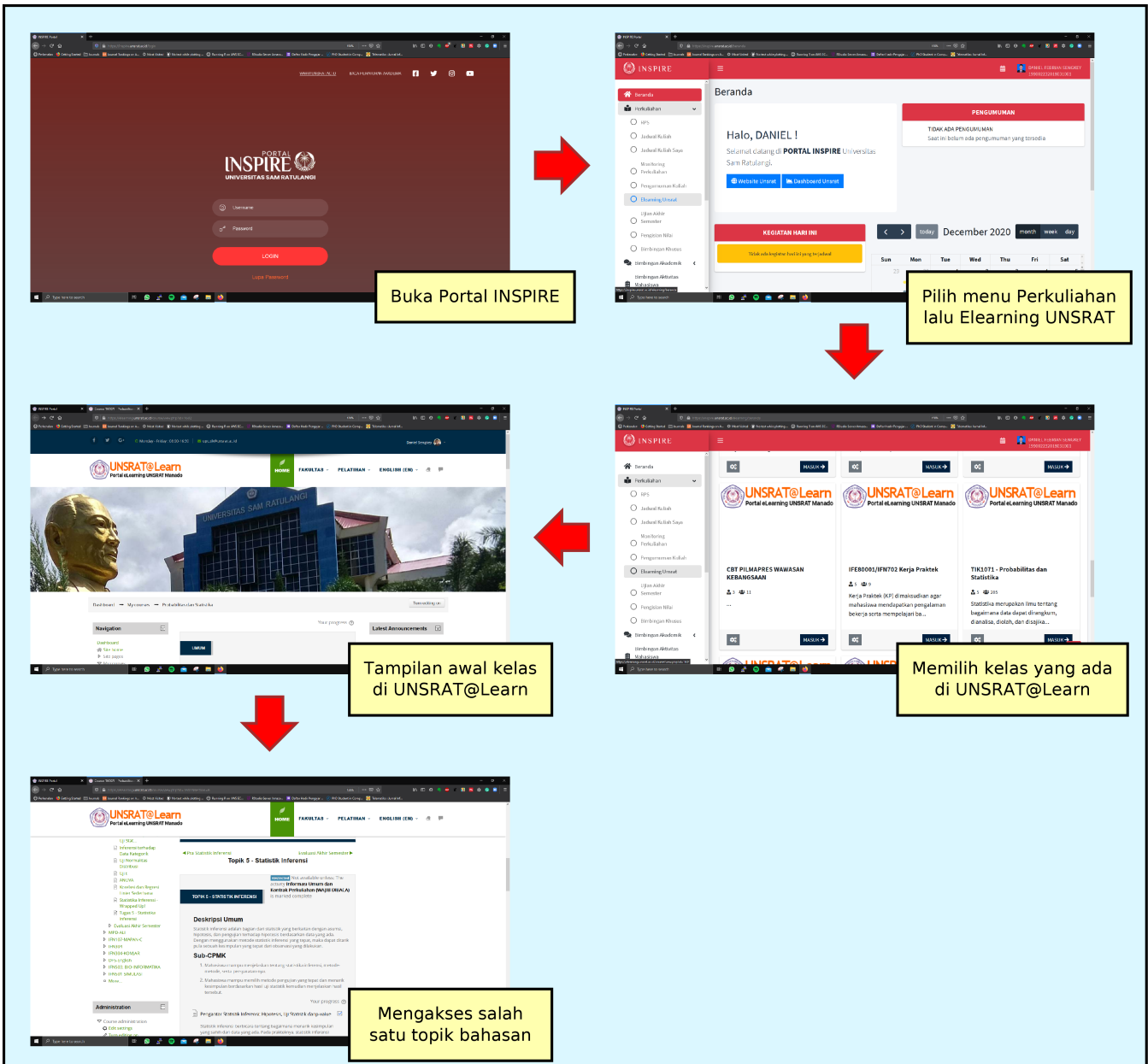
*Unobstructed learning flow* dengan materi bacaan dan implementasi kode program *executable* pada laman yang sama (*embedded*) dapat dilakukan dengan memanfaatkan *platform* berbasis Jupyter Notebooks. Jupyter Notebooks sendiri merupakan sebuah format publikasi untuk alur kerja komputasi yang dapat ditiru/dieksekusi orang lain, atau secara sederhana, kode program yang *ter-embed* dapat dieksekusi dan dimodifikasi oleh orang lain [22]. Oleh karena sifat publikasi yang *reproducible* tersebut, maka Jupyter Notebook juga dapat dimanfaatkan dalam mendukung kegiatan belajar-mengajar mata kuliah-mata kuliah di bidang keteknikan [26].

Meskipun Jupyter Notebook telah banyak digunakan dalam berbagai skenario, akan tetapi terkait pembatasan akses, Jupyter Notebook belumlah mendukung hal tersebut karena rancangannya adalah untuk pengguna tunggal. *Project Jupyter* sebagai badan yang membuat Jupyter Notebook juga membuat JupyterHub, yang juga berbasis *notebook* tetapi mendukung sistem dengan *multi-user*. Akan tetapi untuk mengadopsinya dibutuhkan peladen khusus, yang berarti membutuhkan *effort* tambahan. Di sisi lain, Google, melalui proyek Colab, juga membuat *platform* yang mengadopsi Jupyter Notebook tetapi menggunakan sumber daya dari Google. Dalam konteks ini, fitur *sharing* dari Google Colab-lah yang membuatnya berpotensi menjadi solusi untuk pembatasan akses, karena Google Colab juga mendukung *sharing* seperti yang dimiliki Google Drive, selain faktor UNSRAT yang juga melanggan Google Suite, sehingga secara otomatis semua mahasiswa dan dosen memiliki akun Google yang berarti fitur pembatasan akses dapat dilakukan terbatas dalam organisasi.

Untuk mengevaluasi penguasaan dan pemahaman materi serta keterampilan mahasiswa dalam melakukan pengolahan data dalam dokumen Rencana Pembelajaran Semester (RPS) mata kuliah Probabilitas dan Statistika ini hal tersebut dilakukan melalui tugas. Tugas yang diberikan dirancang sedemikian rupa sehingga mahasiswa, selain menggunakan teori yang dipelajari, juga menerapkan keterampilan berdasarkan contoh-contoh pengolahan data yang

<sup>2</sup><https://jupyter.org/>

<sup>3</sup><https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb>



Gambar 1: Alur untuk mengakses konten pembelajaran serta file demo pemrograman yang di-embed dalam portal pembelajaran daring.

diberikan dalam materi perkuliahan. Setelahnya, mahasiswa mengumpulkan kembali tugas tersebut untuk diperiksa dosen. Dalam hal *assessment* ini sering timbul masalah dikarenakan banyaknya jumlah mahasiswa yang mengontrak mata kuliah sehingga diperlukan sebuah *platform* yang memungkinkan tugas mahasiswa dapat diperiksa secara otomatis, tahap demi tahap (bukan *blackbox*) dan kemudian hasilnya dapat disampaikan kepada mahasiswa. Terkait hal ini, Jupyter Notebook memiliki sebuah *platform* yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut, yaitu nbgrader [25]. nbgrader merupakan sebuah kakas untuk membuat dan menilai tugas-tugas dalam Jupyter Notebook [23]–[25]. nbgrader bahkan mampu men-*generate* umpan balik (*feedback*) untuk mahasiswa, beserta dengan poin untuk masing-masing langkah yang dilakukan sehingga mahasiswa kemudian dapat melihat dimana letak kesalahannya atau bagian yang kurang dikuasai.

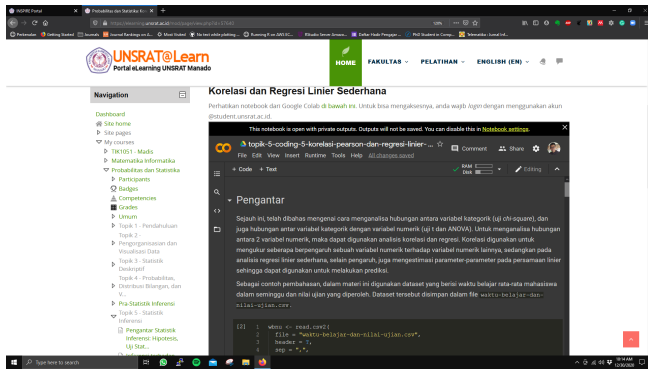
## B. Implementasi

1) *Akses Materi:* Mahasiswa dapat mengakses konten pembelajaran yang disediakan dosen dalam portal pem-

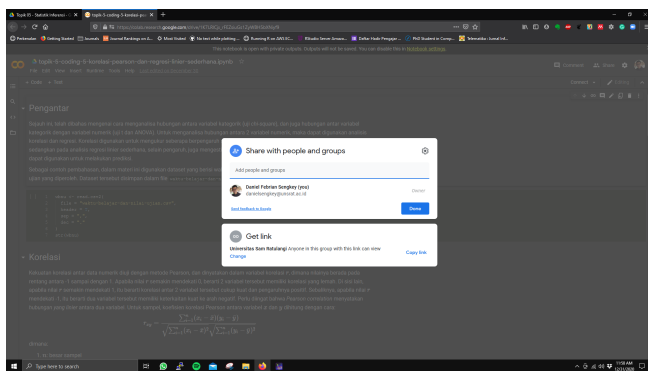
belajaran daring, <https://elearning.unsrat.ac.id>. Per-tanggal 2 Mei 2020, akses menuju portal ini dilakukan melalui Portal INSPIRE<sup>4</sup>. Baik dosen maupun mahasiswa yang hendak mengakses Portal UNSRAT@Learn, harus terlebih dahulu *login* ke Portal INSPIRE. Kemudian, mahasiswa ataupun dosen harus memilih menu Perkuliahan lalu sub-menu Elearning UNSRAT. Dalam sub-menu tersebut, akan ditampilkan semua kelas daring pada portal pembelajaran daring, yang mana si pemilik akun menjadi bagian dari kelas-kelas tersebut. Selanjutnya, dapat dipilih kelas yang hendak diakses, kemudian klik Masuk. Setelah meng-klik masuk, maka pengguna akan dibawa ke laman utama dari kelas tersebut pada portal pembelajaran daring. Alur untuk mengakses yang dijelaskan di atas ditunjukkan dalam Gambar 1.

Gambar 2 menunjukkan contoh materi yang disiapkan di Google Colab, yang disisipkan dalam *page resource* pada portal pembelajaran daring. *Page resource* sendiri merupakan sebuah fitur yang tersedia pada MOODLE,

<sup>4</sup><https://inspire.unsrat.ac.id>



Gambar 2: Materi dalam Google Colab yang disisipkan dalam *page resource* pada portal pembelajaran daring.



Gambar 3: Pengaturan fitur *Sharing* yang dapat dibatasi pada Google Colab. Dari gambar ini dapat dilihat akses materi dibatasi hanya untuk pemilik akun *Google Suite* UNSRAT.

dimana pengajar dapat memasukkan materi dengan cara mengetikkan secara langsung dan akan ditampilkan kepada mahasiswa dalam bentuk laman web. Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, bahwa Google Colab dipilih karena adanya fitur untuk membatasi akses. Dalam konteks ini, akses dibatasi hanya di dalam UNSRAT, atau dengan kata lain hanya untuk orang-orang yang memiliki akun @unsrat.ac.id ataupun @student.unsrat.ac.id, sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 3. Dengan demikian, harus ada *cookie* yang aktif dari akun *Google Suite* mahasiswa agar laman Google Colab tersebut dapat ditampilkan. Jika tidak, mahasiswa dapat *login* dengan menggunakan akun *Google Suite*-nya dan kemudian *me-refresh* laman yang sedang diakses.

Apabila tampilan yang disisipkan dalam *page resource* tersebut dirasa kecil, maka mahasiswa dapat mengklik tautan yang disediakan dalam *page resource* tersebut untuk dapat mengakses laman Google Colab pada *tab* ataupun *window* perambah. Contoh tampilan materi dalam Google Colab ditunjukkan dalam Gambar 4. Dapat dilihat bahwa dengan *platform* berbasis Jupyter Notebook ini materi dapat ditampilkan beserta implementasinya dalam kode pemrograman R [27]. Di sini ditampilkan hasil eksekusi kode R untuk regresi linier. Di bawah dapat dilihat penjelasan yang disiapkan dosen, yaitu model regresi dari keluaran program R,  $y = 9.9772 + 20.0723x + \epsilon$  yang dibuat dengan menggunakan kode *LaTeX typesetting* [28].

2) *Tugas*: Untuk dapat mengevaluasi pemahaman dan keterampilan mahasiswa, maka dalam MK Probabilitas dan Statistika ini digunakan tugas dan ujian akhir. Tabel II menunjukkan tugas-tugas yang ada dalam mata kuliah ini beserta parameter evaluasi/kompetensi yang dievaluasi pada setiap tugas. Setiap tugas merupakan studi kasus yang

disusun sedemikian rupa, dilengkapi dengan dataset, untuk menguji kemampuan mahasiswa menerapkan teori yang didapatkan dalam mengolah data menggunakan metode-metode statistika, dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Hal tersebut berarti, setiap kompetensi dalam Tabel II dievaluasi berdasarkan luaran kode program yang dikumpulkan oleh mahasiswa.

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya dalam Subbagian III-A, tugas dibuat dan diperiksa dengan menggunakan *plugin* nbgrader, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5. Pada nbgrader, terdapat jenis-jenis sel khusus, yang merupakan *extension* terhadap sel standar pada Jupyter Notebook. Dalam perkuliahan Probabilitas dan Statistika pada PSTI UNSRAT ini, digunakan sel jenis *Autograded answer*, yang merupakan sel berisi solusi/jawaban atas tahapan tugas yang diberikan. Ketika tugas dibuat atau disusun oleh dosen, maka wajib diberikan instruksi yang jelas. Selain itu, dosen juga wajib untuk menyertakan solusi pada lembar pekerjaan mahasiswa. Solusi ditempatkan di antara 2 baris khusus, `### BEGIN SOLUTION` dan `### END SOLUTION`. Teks yang berada di antara dua baris ini nantinya akan disembunyikan oleh nbgrader pada tahap *Generate Assignment*. Lembar kerja yang di-generate oleh nbgrader, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5b, adalah file yang didistribusikan mahasiswa.

Ketika merancang/menyusun tugas, dosen harus menentukan parameter evaluasi dari setiap tahapan yang dilakukan mahasiswa. Parameter evaluasi pada umumnya merupakan sebuah variabel yang berisi nilai/data tertentu yang menyimpan hasil eksekusi dari baris kode yang dimasukkan mahasiswa. Nilai/data tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai/data acuan yang diset pada sel untuk pemeriksaan, yaitu sel bertipe *Autograder test*. Bobot untuk setiap tahapan juga diset pada sel ini, sehingga ketika dilakukan perbandingan antara parameter evaluasi dari hasil pekerjaan mahasiswa dan nilai acuan, maka sistem nbgrader akan langsung memberikan skor sesuai bobot yang ditentukan, berdasarkan RPS. Gambar 6 menunjukkan tugas yang dikumpulkan mahasiswa dan hasil pemeriksaan sekaligus umpan-balik pada nbgrader. Dapat dilihat bahwa pada tugas yang dikumpulkan mahasiswa, variabel parameter evaluasi `kasus1.1` diset dengan `TRUE` padahal yang seharusnya `FALSE`, sehingga pada sel *Autograder test* `kasus1-1-nbgrader`, pemeriksaannya memicu galat, dan mahasiswa tersebut tidak mendapatkan poin untuk tahapan atau parameter evaluasi ini.

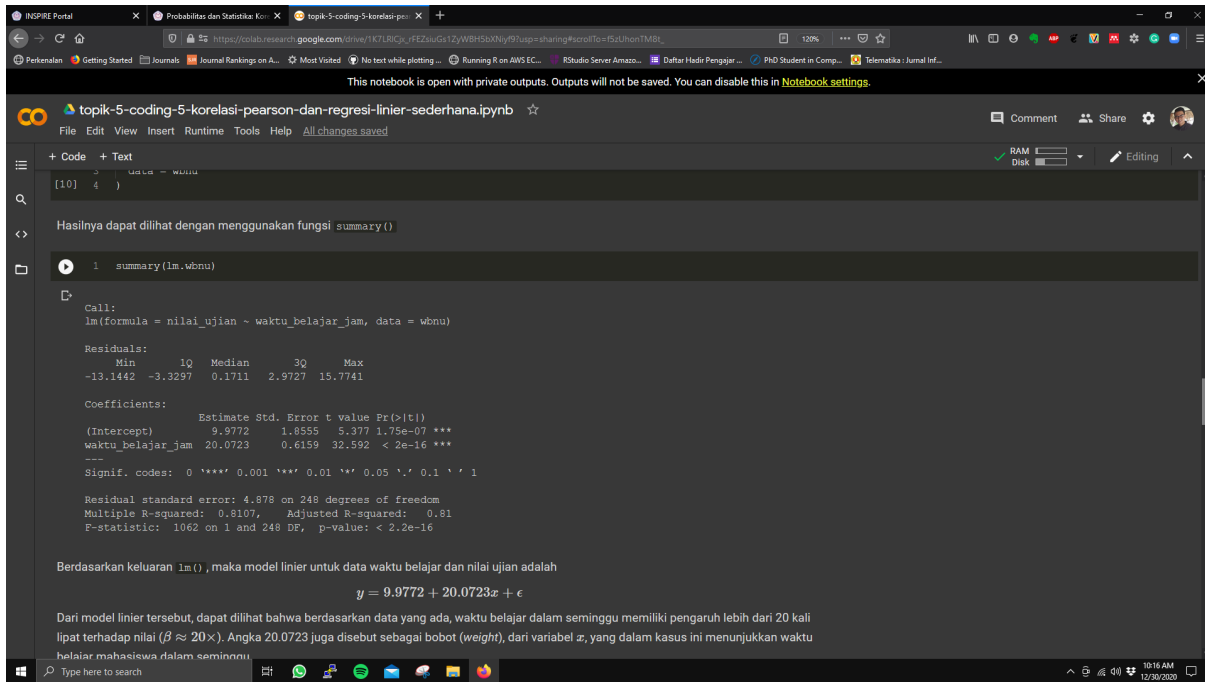
Setiap tugas yang dikumpulkan mahasiswa akan diperiksa oleh nbgrader. Selain itu, nbgrader juga akan meng-generate berkas bertipe HTML dari berkas yang dikumpulkan mahasiswa. Adanya umpan balik ini memiliki beberapa keuntungan:

- 1) Mahasiswa dapat mengetahui letak kesalahannya sehingga transparansi dalam penilaian dapat terwujud.
- 2) Mahasiswa dapat membandingkan hasil kerjanya dengan mahasiswa lainnya.
- 3) Mahasiswa dapat melakukan komplain/banding apabila mendapat nilai yang menurutnya tidak sesuai.

Gambar 7 menunjukkan perbandingan hasil pemeriksaan tugas 2 orang mahasiswa untuk sebuah tahapan pada Tugas 2. Mahasiswa pertama mendapatkan skor tiga untuk tahapan ini sedangkan mahasiswa kedua tidak mendapat skor karena hasil pekerjaannya yang kurang lengkap dan juga kurang teliti. Dari sini, dosen juga dapat mengevaluasi pemahaman setiap mahasiswa.

#### IV. KESIMPULAN

Di masa pandemi ini, banyak rutinitas normal terdisrupsi, termasuk salah satunya proses belajar-mengajar di berba-



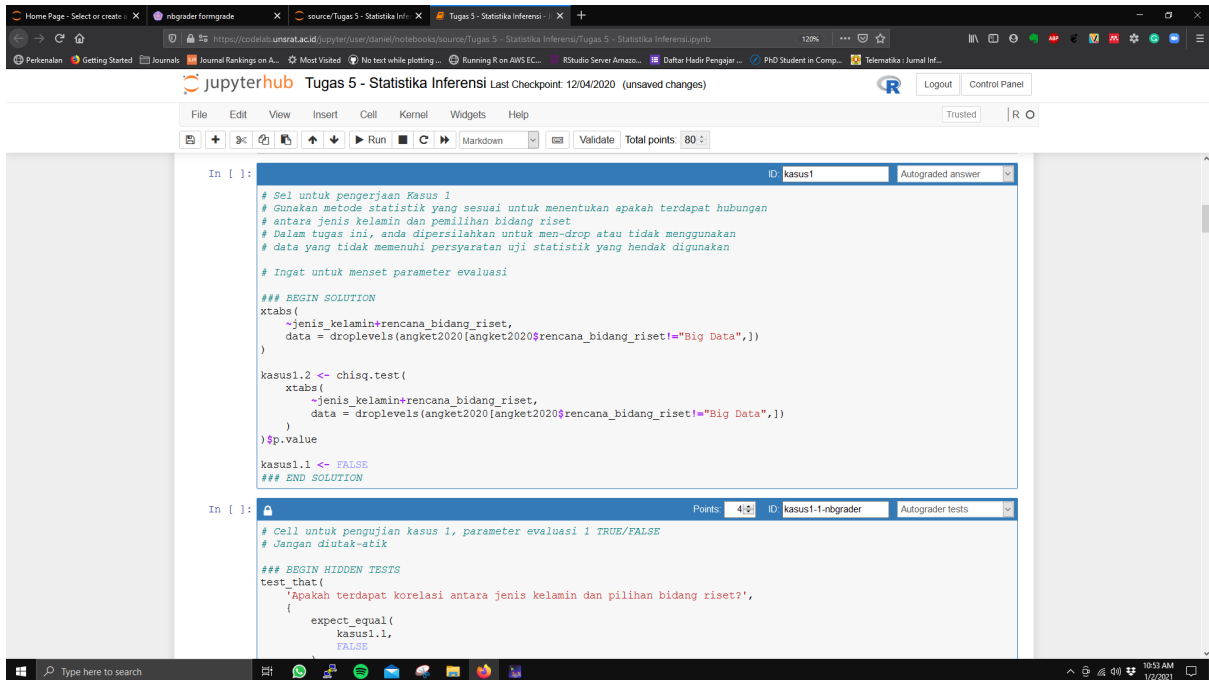
Gambar 4: Tampilan materi pada Google Colab, beserta kode program dan hasil eksekusinya yang sekaligus ter-embed dalam laman tersebut. Simbol segitiga (*play*) pada sel terkait dapat diklik untuk mengeksekusi kode yang ada pada sel tersebut.

TABEL II: Tugas dan kompetensi yang dievaluasi pada masing-masing tugas.

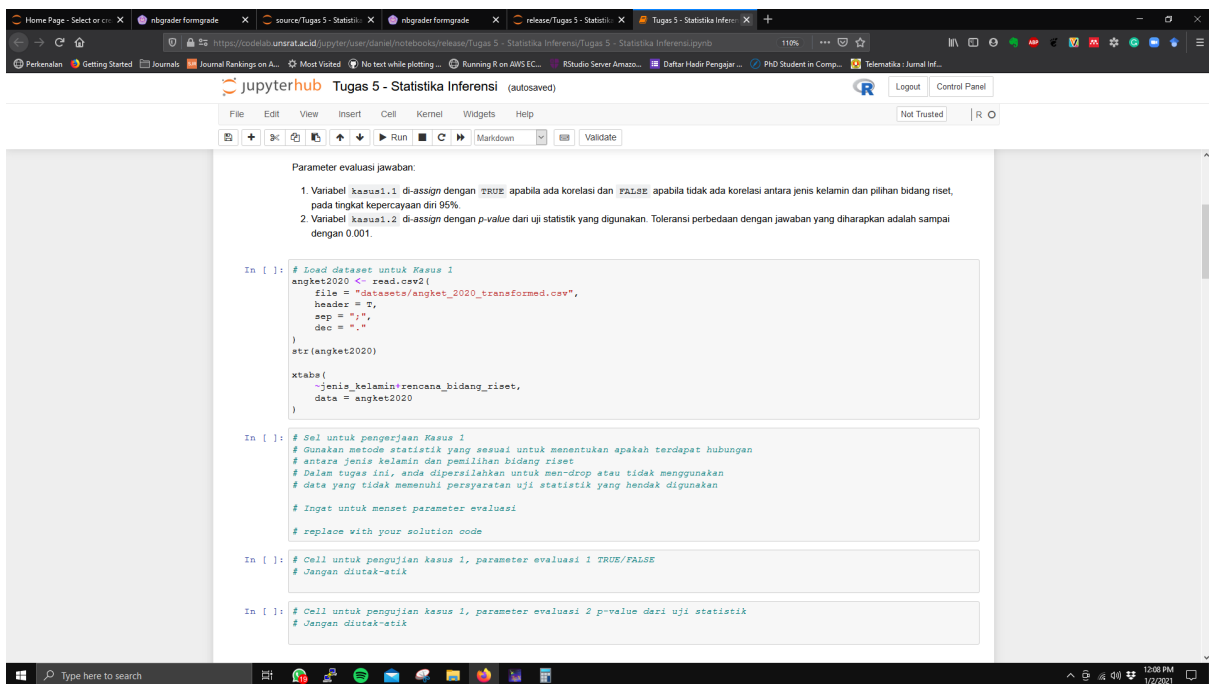
Tugas	Topik	Parameter Evaluasi
1.	Ekplorasi R	Pengenalan R <ul style="list-style-type: none"> <li>• Me-load dataset.</li> <li>• Menyusun tabel distribusi frekuensi untuk data kualitatif.</li> <li>• Menyusun tabel distribusi frekuensi relatif untuk data kualitatif.</li> <li>• Membuat diagram batang.</li> <li>• Membuat diagram lingkaran.</li> <li>• Membuat <i>ogive</i> untuk data kuantitatif.</li> <li>• Membuat histogram</li> <li>• Membuat diagram batang tunggal untuk 2 dataset berbeda.</li> <li>• Membuat histogram tunggal untuk 2 dataset berbeda.</li> <li>• Membuat <i>ogive</i> tunggal untuk 2 dataset berbeda.</li> </ul>
2.	Mengorganisir dan Memvisualisasikan Data	
3.	Statistik Deskriptif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Me-load dataset</li> <li>• Membuat <i>statistical summary</i></li> <li>• Membuat <i>boxplot</i> untuk 1 dataset.</li> <li>• Membuat gabungan dari <i>boxplot</i> dan <i>stripchart</i> untuk 1 dataset.</li> <li>• Membuat gabungan dari <i>boxplot</i>, <i>stripchart</i> dan <i>histogram</i> untuk 1 dataset.</li> <li>• Me-load dataset tambahan.</li> <li>• Membuat <i>boxplot</i> tunggal untuk 2 dataset.</li> <li>• Membuat <i>boxplot</i>, <i>histogram</i> dan <i>stripchart</i> tunggal untuk 2 dataset.</li> </ul>
4.	Distribusi Bilangan dan Variabel Acak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat vektor bilangan acak yang terdistribusi normal dengan NIM sebagai <i>seed</i>.</li> <li>• Membuat vektor bilangan acak terdistribusi seragam dengan NIM sebagai <i>seed</i>.</li> <li>• Membuat grafik-grafik distribusi untuk vektor-vektor bilangan acak yang telah dibuat.</li> </ul>
5.	Statistika Inferensi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi kekuatan korelasi pada data kualitatif.</li> <li>• Melakukan uji <i>chi-square test of independence</i>.</li> <li>• Mengidentifikasi kekuatan korelasi pada data kuantitatif.</li> <li>• Membangun model regresi linier sederhana.</li> <li>• Mengidentifikasi normalitas distribusi bilangan.</li> <li>• Membandingkan data dengan menggunakan <i>t-test</i> atau uji Wilcoxon, baik <i>paired</i> maupun <i>unpaired samples</i>.</li> <li>• Membandingkan data dengan menggunakan uji ANOVA atau Kruskal-Wallis dan melakukan uji <i>posthoc</i> jika diperlukan, untuk jenis data <i>one-time measurement/observation</i> ataupun data <i>repeated measures</i>.</li> </ul>

gai tingkatan pendidikan. Dengan demikian dibutuhkan metode-metode baru dan kreatifitas dari pengajar agar keterbatasan tatap muka tidak menghalangi tercapainya luaran pembelajaran yang diharapkan. Artikel membahas tentang bagaimana proses belajar mengajar mata kuliah Proba-

bilitas dan Statistika di PSTI UNSRAT diselenggarakan dalam masa pandemi. dengan menggunakan *platform* programan daring, Google Colab dalam penyampaian materi. Google Colab dipilih karena ketersediaannya secara daring, fitur pembatasan akses, dan kode program yang



(a) Tampilan pembuatan lembar kerja mahasiswa.



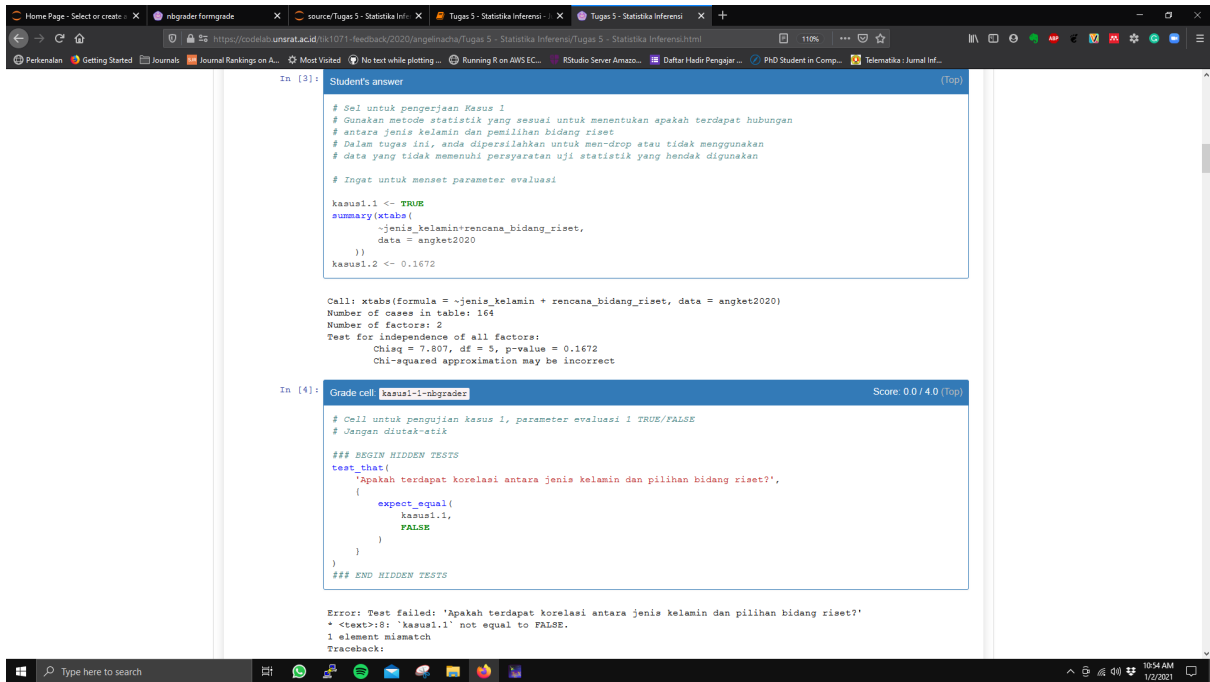
(b) Tampilan lembar kerja mahasiswa yang di-generate oleh nbgrader.

Gambar 5: Lembar/file pengerjaan tugas pada nbgrader.

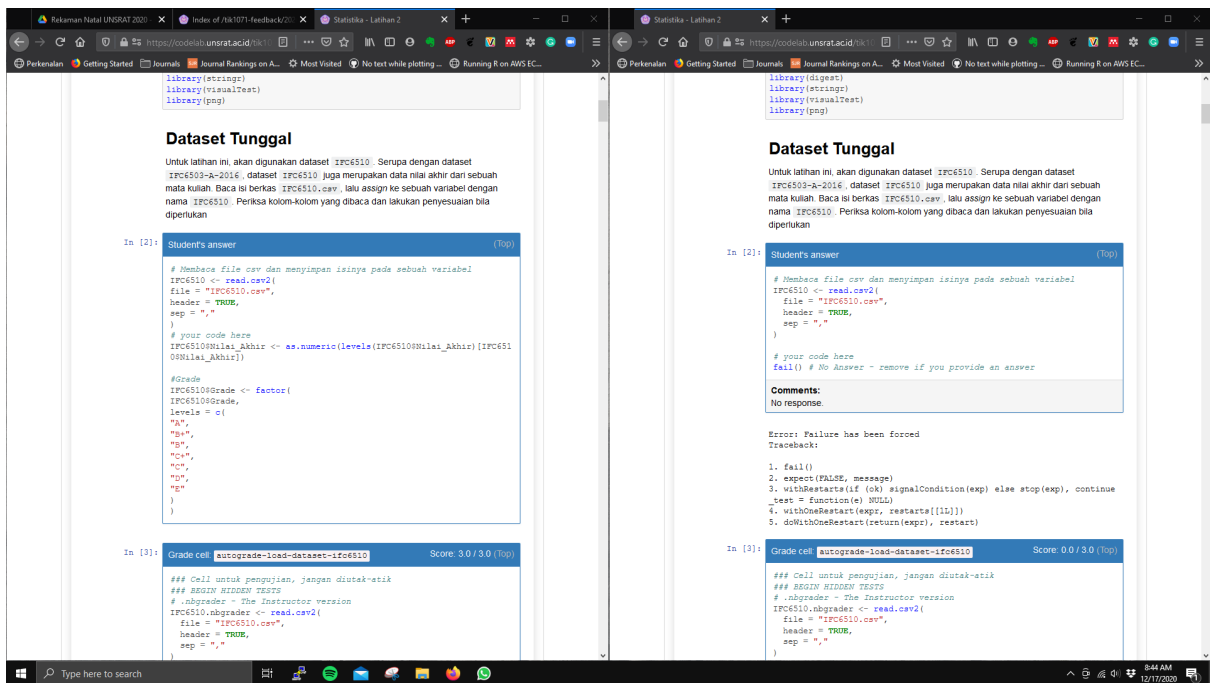
dapat dieksekusi dan ter-embed pada sebuah laman web. Untuk tugas mahasiswa, agar dapat diperiksa secara masif dan otomatis, tanpa menghilangkan sifat personal, yaitu umpan-balik untuk setiap tahapan tugas masing-masing mahasiswa, digunakan nbgrader, yaitu sebuah plugin untuk Jupyter Notebook, yang merupakan basis dari Google Colab itu sendiri. Dengan kombinasi kedua platform ini, proses belajar-mengajar dengan evaluasi pada kemampuan mahasiswa menerapkan teori dengan memanfaatkan bahasa pemrograman tertentu untuk pengolahan data dapat dilaksanakan.

## REFERENSI

- [1] "Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it." [Online]. Available: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
- [2] D. Cucinotta and M. Vanelli, "WHO declares COVID-19 a pandemic," pp. 157–160, 2020. [Online]. Available: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32191675/>
- [3] "Transmission of SARS-CoV-2: implications for infection prevention precautions," jul 2020. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/transmission-of-sars-cov-2-implications-for-infection-prevention-precautions>



Gambar 6: Tampilan tugas yang dikumpulkan mahasiswa dan hasil pemeriksaannya.



Gambar 7: Perbandingan umpan-balik hasil pekerjaan 2 mahasiswa.

- [4] The Lancet Respiratory Medicine, “COVID-19 transmission—up in the air,” *The Lancet Respiratory Medicine*, vol. 8, no. 12, p. 1159, dec 2020. [Online]. Available: <https://www.https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2213260020305142>
- [5] K. Regmi and C. M. Lwin, “Impact of social distancing measures for preventing coronavirus disease 2019 [COVID-19]: A systematic review and meta-analysis protocol,” *medRxiv*, p. 2020.06.13.20130294, jun 2020, preprint. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1101/2020.06.13.20130294>
- [6] “Surat Edaran Rektor No. 2392/UN12/KP/2020,” Manado, Maret 2020.
- [7] M. Dougiamas and P. Taylor, “Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System,” in *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning 2003*, D. Lassner and C. McNaught, Eds. Honolulu, Hawaii, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2003, pp. 171–178.
- [8] S. D. E. Paturusi, Y. Chisaki, and T. Usagawa, “Development and Evaluation of the Blended Learning Courses at Sam Ratulangi University in Indonesia,” *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, vol. 2, no. 3, pp. 242–246, 2012. [Online]. Available: <http://www.ijeeec.org/show-31-360-1.html>
- [9] S. D. E. Paturusi, T. Usagawa, and A. S. M. Lumenta, “A study of students’ satisfaction toward blended learning implementation in higher education institution in Indonesia,” in *2016 International Conference on Information & Communication Technology and Systems (ICTS)*. IEEE, 2016, pp. 220–225. [Online]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7910302/>
- [10] S. T. G. Kaunang and T. Usagawa, “A New Approach for Delivering e-Learning Complex Courses in Indonesia,” *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*,

- vol. 7, no. 2, pp. 132–145, 2017. [Online]. Available: <http://www.ijeece.org/show-65-806-1.html>
- [11] S. T. G. Kaunang and J. M. Pertiwi, “Portray of Student Preference on e-Learning Complex Course Based on Gender,” in *Proceedings of the 10th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning - IC4E '19*. Tokyo, Japan: ACM Press, 2019, pp. 23–27. [Online]. Available: <https://dl.acm.org/citation.cfm?doi=3306500.3306529>
- [12] C. T. Gozali, S. D. E. Paturusi, and A. M. Sambul, “Studi Preferensi Mahasiswa terhadap Jenis Media Pembelajaran Daring,” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 13, no. 4, pp. 39–46, 2018. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/24115>
- [13] D. F. Sengkey, S. D. E. Paturusi, A. M. Sambul, and C. T. Gozali, “A Survey on Students’ Interests toward On-line Learning Media Choices (A Case Study from the Operations Research Course in the Department of Electrical Engineering, UNSRAT),” *International Journal for Educational and Vocational Studies*, vol. 1, no. 2, pp. 146–152, jun 2019. [Online]. Available: <http://ojs.unimal.ac.id/index.php/ijevs/article/view/1527>
- [14] D. F. Sengkey, S. D. E. Paturusi, and A. M. Sambul, “Identifying Students’ Pre-Classroom Behaviors in a Flipped Learning Environment,” *Journal of Sustainable Engineering: Proceedings Series*, vol. 1, no. 2, pp. 143–149, sep 2019. [Online]. Available: <http://seps.unsrat.ac.id/journals/index.php/joseps/article/view/19>
- [15] —, “Perbandingan Akses Mahasiswa terhadap Media Pembelajaran Daring dalam Penerapan Flipped Classroom,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 31–38, jun 2020. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/28634>
- [16] D. F. Sengkey, A. M. Sambul, and S. D. E. Paturusi, “Penilaian Mahasiswa terhadap Jenis Media Pembelajaran dalam Penerapan Flipped Classroom,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 103–110, aug 2019. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/25029>
- [17] *Dokumen Kurikulum Pendidikan Tinggi Program Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika*. Universitas Sam Ratulangi, 2019.
- [18] J. Brown, “Using Jupyterhub in the Classroom : Setup and Lessons Learned,” *International Journal of Software Engineering & Applications*, vol. 9, no. 2, pp. 01–08, mar 2018. [Online]. Available: <http://airconline.com/ijsea/V9N2/9218ijsea01.pdf>
- [19] A. Erokhin and A. Zarochentsev, “Experiments with jupyterhub at the saint petersburg state university,” in *Selected Papers of the 8th International Conference ”Distributed Computing and Grid-Technologies in Science and Education”*, GRID 2018, ser. CEUR Workshop Proceedings. RWTH Aachen University, Dec. 2018, pp. 252–256.
- [20] —, “JupyterLab at the Saint Petersburg State University,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1525, no. 1, p. 012062, apr 2020. [Online]. Available: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1525/1/012062>
- [21] E. Bisong, “Google Colaboratory,” in *Building Machine Learning and Deep Learning Models on Google Cloud Platform*. Berkeley, CA: Apress, 2019, pp. 59–64. [Online]. Available: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-4470-8\\_7](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-4470-8_7)
- [22] T. Kluyver, B. Ragan-Kelley, F. Pérez, B. Granger, M. Bussonnier, J. Frederic, K. Kelley, J. Hamrick, J. Grout, S. Corlay, P. Ivanov, D. Avila, S. Abdalla, and C. Willing, “Jupyter Notebooks—a publishing format for reproducible computational workflows,” in *Positioning and Power in Academic Publishing: Players, Agents and Agendas - Proceedings of the 20th International Conference on Electronic Publishing, ELPUB 2016*. IOS Press BV, 2016, pp. 87–90.
- [23] J. B. Hamrick, “Creating and Grading IPython/Jupyter Notebook Assignments with NbGrader,” in *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education*. New York, NY, USA: ACM, feb 2016, pp. 242–242. [Online]. Available: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2839509.2850507>
- [24] —, “Demonstrations Creating and Grading IPython/Jupyter Notebook Assignments with NbGrader,” in *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education*. New York, NY, USA: ACM, feb 2016, pp. 242–242. [Online]. Available: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2839509.2850507>
- [25] Project Jupyter, D. Blank, D. Bourgin, A. Brown, M. Bussonnier, J. Frederic, B. Granger, T. Griffiths, J. Hamrick, K. Kelley, M. Pacer, L. Page, F. Pérez, B. Ragan-Kelley, J. Suchow, and C. Willing, “nbgrader: A Tool for Creating and Grading Assignments in the Jupyter Notebook,” *Journal of Open Source Education*, vol. 2, no. 11, p. 32, jan 2019. [Online]. Available: <https://jose.theoj.org/papers/10.21105/jose.00032>
- [26] A. Cardoso, J. Leitão, and C. Teixeira, “Using the Jupyter Notebook as a Tool to Support the Teaching and Learning Processes in Engineering Courses,” in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 917. Springer Verlag, sep 2019, pp. 227–236. [Online]. Available: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-11935-5\\_22](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-11935-5_22)
- [27] R Core Team, “R: A Language and Environment for Statistical Computing,” Vienna, Austria, 2020. [Online]. Available: <https://www.r-project.org/>
- [28] L. Lamport, *LATEX: a document preparation system*. Reading, MA: Addison-Wesley Pub. Co., 1986.



**Daniel Febrian Sengkey** mulai tahun 2008 menjalani pendidikan jenjang sarjana di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi dengan konsentrasi Teknik Informatika. Pada tahun 2012 menyelesaikan jenjang tersebut dan meraih gelar Sarjana Teknik (S.T.). Kemudian pada tahun 2013 melanjutkan ke jenjang magister pada Program Pascasarjana Teknik Elektro, Universitas Gadjah Mada dengan konsentrasi Teknologi Informasi. Pendidikan jenjang magister diselesaikan pada tahun 2015 dengan gelar Master of Engineering (M.Eng.). Mulai tahun 2016 menjadi tenaga pengajar di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sam Ratulangi, dan sejak tahun 2018 telah diangkat menjadi dosen tetap. Bidang minat penelitian saat ini adalah jaringan komputer, teknologi pembelajaran dan *machine learning*.