

Pembelajaran Jenis Vegetasi Berbasis QR Code pada Siswa SMAS Kristen 2 Soe Kabupaten TTS

¹⁾Krisantus Jumarto Tey Seran*, ²⁾Willem Amu Blegur

¹⁾Teknologi Informasi, Universitas Timor, Kefamenanu, Indonesia

²⁾Biologi, Universitas Timor, Kefamenanu, Indonesia

Email Corresponding: krisantusteyseran@unimor.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Kata Kunci: SMAS Kristen 2 Soe Pencandraan Tanaman QR Code SIPETA	Adaptasi proses pembelajaran setelah masa pandemik dilakukan dengan menggabungkan pembelajaran di kelas (luring) dan berbasis internet (daring). Siswa dan siswi di SMAS Kristen 2 Soe telah melakukan dua tipe pembelajaran tersebut, tapi belum optimal memanfaatkan pembelajaran berbasis internet, termasuk belajar Biologi. Idealnya, siswa dan siswi dapat memperoleh materi pelajaran Biologi berbasis sumber dari internet atau memanfaatkan aplikasi. Tim Pengabdian telah mengembangkan aplikasi SIPETA (Sistem Informasi Pencandraan Tumbuhan) yang dapat membantu proses pembelajaran Biologi berbasis internet. Tujuan kegiatan PkM ini untuk mendukung proses pembelajaran Biologi secara lebih mudah dan menyenangkan, tapi tetap memuat data-data empiris terkait karakter morfologis, manfaat dan status tumbuhan tersebut. Tim PkM mengadakan kunjungan untuk mengidentifikasi permasalahan di sekolah. Tahapan umum PkM ini meliputi diskusi dengan pimpinan SMAS Kristen 2 Soe, melakukan presentasi dan diskusi dengan siswa di kelas, pemasangan QR Code dan proses pembacaan dengan menggunakan Smartphone. Kegiatan PkM diikuti oleh siswa berjumlah 37 orang. Hasilnya bahwa aplikasi SIPETA mudah untuk diimplementasikan dan menambah pemahaman jenis vegetasi di sekitar SMAS Kristen 2 Soe. Persepsi positif ditunjukkan oleh semua peserta yang terlibat (100%). Semua siswa yang terlibat dengan memasang QR Code dan dapat menjadi user untuk memasukkan data di <i>website</i> SIPETA.
ABSTRACT	
Keywords: SMAS Kristen 2 Soe Plant Imaging QR Code SIPETA	The post-pandemic adaptation of the learning method involved a combination of online and classroom instruction. Although they have engaged in these two forms of education, students at SMAS Kristen 2 Soe have not made the most online learning, particularly biology. Students ought to be able to access biology learning resources through applications or online sources. The SIPETA (Plant Recording Information System) program, created by Community Service Team, can support online biology education. This community service project aims to make biology education simpler and more satisfying while still providing empirical information about the physical traits, advantages, and condition of the plant. To find issues at the school, the Community Service Team visited. The general steps of this community service involve establishing QR Code, reading with smartphones, presenting and interacting with students in class, and having conversations with the leadership at SMAS Kristen 2 Soe. Thirty-seven students participated in the community service activity. The outcomes demonstrated that the SIPETA program was simple to use and improved knowledge of the vegetation kinds surrounding SMAS Kristen 2 Soe. 100% of the subjects expressed a positive perception. By placing a QR code, all students can participate and use the SIPETA website to enter data.
This is an open access article under the CC-BY-SA license.	
	

I. PENDAHULUAN

Salah satu sumber daya kunci dalam kelestarian kehidupan dan keharmonisan dengan alam terletak pada sumber daya manusia. Upaya untuk meningkatkan kesadaran dan peran manusia adalah melalui aspek pendidikan. Adanya usaha secara sadar dan mengikuti sistem serta dapat dilakukan oleh orang-orang yang memegang teguh tanggung jawab untuk dapat menciptakan peserta didik atau siswa yang berkarakter unggul sesuai cita-citanya yaitu usaha pendidikan (Maisaroh et al., 2022; Wahyuni, 2021; Yusroni, 2022). Lebih lanjut

dijelaskan bahwa pendidikan sebagai proses yang dapat mengubah sikap dan perilaku baik seseorang maupun secara berkelompok sehingga menjadi lebih mampu dan dewasa (Biringan, 2020; Hasibuan et al., 2021; Widyastuti, 2021). Hal ini sejalan dengan tujuan pendidikan nasional yang telah dirumuskan dalam regulasi seperti dalam UU RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional yang bermuara pada pencapaian peserta didik yang bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, memiliki akhlak mulia, berilmu, kreatif, cakap, mandiri serta menjadi warga negara yang bertanggung jawab dan demokratis (Qudsiyah et al., 2023; Taher et al., 2023). Selain itu ditopang oleh sumber daya guru yang berkarakter unggul dan profesional (Rojaki et al., 2024; Susanto et al., 2024). Tentunya ada tantangan dalam penerapan sistem pendidikan untuk menciptakan siswa yang berdaya saing unggul.

Pada akhir tahun 2019 sampai tahun 2022, terjadi permasalahan yang sangat penting dan mendunia, yaitu adanya pandemik Covid-19. Hal ini tentu menerpa juga pada dunia pendidikan. Sistem pendidikan berubah dari model pembelajaran tatap muka di kelas menjadi model pembelajaran secara online atau daring. Walaupun demikian, musibah tersebut juga memberikan satu perubahan dalam sistem pendidikan di Indonesia. Para guru dan siswa belajar menggunakan berbagai aplikasi pembelajaran online atau daring. Proses adaptasi untuk kondisi tersebut memang tidak selalu mudah, tapi telah memberikan hasil perubahan paradigma dan implementasi pembelajaran di Indonesia, termasuk di sekolah-sekolah yang ada dalam Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS), Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT).

Ada banyak proses pembelajaran yang dilakukan sebagai adaptasi terhadap perubahan proses pembelajaran *online*. Berbagai aplikasi dan implementasi bersama pimpinan sekolah, para guru dan siswa telah dilaksanakan di berbagai sekolah. Adanya kegiatan pengabdian berupa pelatihan implementasi proses pembelajaran dengan menggunakan *google classroom* di SMA Negeri 1 Weluli (Amu Blegur & Tey Seran, 2022). Selain itu juga, ada implementasinya di beberapa sekolah lain yang telah mendorong peningkatan kemampuan dalam pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) pada berbagai mata Pelajaran. Salah satu pengembangan sistem pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi yaitu adanya QR Code.

Hasil dan implementasi penelitian telah banyak dilakukan untuk meningkatkan proses pembelajaran yang memanfaatkan basis data di internet. Data yang mudah diperoleh dan mudah dibandingkan tersebut akan menambah kemampuan untuk melakukan analisis dan juga kemampuan untuk mengembangkan penelitian dan aplikasinya menjadi lebih sempurna. Salah satu penelitian dan implementasi yang telah dilakukan untuk menerapkan proses pembelajaran yang memanfaatkan dan menerapkan QR Code untuk mengidentifikasi vegetasi yang ada di lahan kering (Tey Seran & Blegur, 2023). Kegiatan ini untuk mengidentifikasi karakteristik vegetasi yang ada dalam bentang alam lahan kering. Kelompok vegetasi bentang alam lahan kering terkadang kurang dianggap oleh sebab sebagiannya dianggap kurang produktif. Akan tetapi, beberapa produk seperti cendana dan gaharu dari wilayah lahan kering telah menjadi produk unggulan sebab memiliki nilai ekonomi atau nilai jual yang tinggi bahkan sangat tinggi. Selain itu, ada berbagai penelitian yang dilakukan untuk memanfaatkan QR Code dalam pembelajaran seperti dalam pembelajaran daring untuk mata Pelajaran Biologi Sel di Kelas XI MIA, untuk pengembangan modul QR Code untuk topik Modul Materi Virus Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Berbasis E-Learning dan QR Code Kelas X SMA (Ataji et al., 2022), pengembangan petunjuk praktikum berbasis QR Code di SMAN Karang Jaya (Selvia et al., 2023) dan pengembangan media pembelajaran berbasis TI. Proses pembelajaran tersebut akan mempermudah siswa untuk belajar Biologi dan sekali lagi dengan mengoptimalkan kolaborasi berbasis komputer.



Gambar 1. Model Pengembangan PkM

Pemanfaatan teknologi komputer bukan cuma untuk menghitung atau komputasi dan juga bukan sekedar menyimpan data, tapi juga untuk melakukan analisis atau komparasi data sehingga diperoleh hasil analisis yang lebih berkembang atau up to date. Hal ini tentunya juga ditopang oleh adanya kemajuan perkembangan di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi. Adanya perkembangan ini menjadi kesempatan untuk melakukan kolaborasi dan sinergi untuk mendapatkan proses pembelajaran, seperti di tingkat Sekolah Menengah Atas yang lebih canggih dan juga tetap menjaga nilai budaya lokal. Sumber data yang dicuplik untuk dilakukan analisis bersumber dari data di sekitar siswa dan dapat dipertanggung jawabkan sebab adanya pengawasan atau *controlling* dan pengembangan metode atau *research method* yang kolaboratif. Proses pembelajaran berbasis internet ini seperti saat belajar atau melakukan identifikasi jenis pohon yang ada di sekitar SMAS Kristen 2 Soe yang berada di Kabupaten Timor Tengah Selatan. Sekolah ini mencoba untuk meningkatkan kemampuan pembelajaran siswa yang berbasis internet pada semua mata pelajaran dan khususnya sesuai dengan topik PkM yakni pada proses identifikasi jenis pohon di sekitar sekolah.

II. MASALAH

SMAS Kristen 2 Soe merupakan satu dari sekolah tingkat menengah atas yang berada di wilayah Kabupaten TTS. Berjarak kurang lebih 1 Km dari jalan umum lokasi sekolah ini berada di lingkungan yang cukup asri dan masih memiliki banyak tumbuhan di dalam kompleks sekolah. Sekolah ini memiliki jurusan IPA sebagai salah satu bidang minat bagi siswa/i. Dari hasil pengamatan langsung ke tempat PkM ini, dijumpai banyak sekali jenis vegetasi yang tumbuh di lingkungan ini. Ada 16 jenis tumbuhan yang teridentifikasi oleh tim Pengabdi saat berada di Lokasi ini (tabel 1). Pohon yang tumbuh di lingkungan sekolah memiliki nilai dan manfaat yang tinggi bagi kehidupan sekitarnya khususnya manusia. Masalah utama yang dijumpai adalah masih banyak murid (siswa/i) sekolah ini yang belum mengetahui dengan pasti jenis atau kegunaan dari pohon tersebut.



Gambar 2. Lokasi PkM di SMAS Kristen 2 Soe

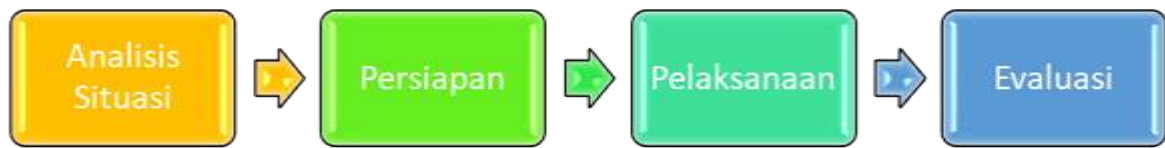
Menjawab permasalahan di atas, Tim PkM dari Universitas Timor kali ini melakukan pembelajaran jenis vegetasi pohon khususnya yang berada di lingkungan sekolah dengan bantuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Siswa SMAS Kristen 2 Soe yang diwakili oleh kelas XII IPA.



Gambar 3. Dokumentasi bersama murid IPA kelas 12.

III. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat oleh Tim pengabdi dilaksanakan melalui tahapan analisis situasi permasalahan, tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap evaluasi. Bagan alur kegiatan seperti pada Gambar 1.



Gambar 4. Bagan Alur Tahapan Giat PkM

Tahapan pelaksanaan PkM tersebut di atas, dapat dijelaskan secara rinci, sebagai berikut:

1. Tahapan Analisis Situasi

Tim PkM melakukan pertemuan dengan Kepala Sekolah dan Guru Mata Pelajaran IPA-Biologi untuk mengidentifikasi proses pembelajaran yang telah dilakukan di sekolah. Selama ini, pembelajaran setelah masa pandemik Covid-19 masih sering juga dilakukan pembelajaran yang menggunakan bantuan internet termasuk mata pelajaran Biologi. Akan tetapi, untuk mengajarkan cara dalam mengenal jenis tumbuhan secara morfologi, taksonomi dan manfaat jenis tumbuhan secara cepat masih belum optimal. Siswa yang belajar taksonomi secara metode hafalan akan mengalami kesulitan dan juga dapat mempengaruhi keinginan untuk belajar. Pembelajaran dengan sekedar menghafal menjadi kurang efektif. Perlu ada peningkatan atau perbaikan metode pembelajaran sehingga bukan cuma sekedar menghafal, tapi data-data yang telah tersimpan dapat disalin atau disimpan pada sistem komputer sehingga akan mempermudah untuk memanggil “calling” data tersebut sesuai dengan kebutuhan. Data yang disimpan berbasis sistem komputer ini, akan lebih banyak dan juga mudah untuk dilakukan analisis lanjutan.



Gambar 5. Pertemuan Tim dengan Pihak Sekolah

Oleh sebab itu, Tim Pengabdi mengusulkan untuk melakukan pembelajaran dalam mengidentifikasi jenis tumbuhan pada morfologi, taksonomi dan manfaatnya secara cepat dengan berbasis *website*. Tim Pengabdi memperkenalkan aplikasi QR Code dengan alamat *website*: www.si-peta.com. Aplikasi SIPETA merupakan aplikasi yang telah dikembangkan oleh Tim. Aplikasi ini dirancang untuk mengidentifikasi tumbuhan dan /atau komunitas tumbuhan yang ada di sekitar kampus Universitas Timor dengan bentang alam yang bertipe karst (Tey Seran & Blegur, 2022). Aplikasi ini telah mengidentifikasi sekitar 18 jenis pohon. Informasi yang mudah atau langsung diperoleh di aplikasi ini antara lain terkait taksonomi pohon dari kingdom sampai spesies, habitus, manfaat dan status IUCN. Untuk mengembangkan pemanfaatan aplikasi ini maka diajaklah pihak sekolah termasuk SMAS Kristen 2 Soe.

2. Tahapan Persiapan

Tim Pengabdi telah memiliki data basis (basis data) di *website* tersebut. Lalu, Tim Pengabdi bersama siswa dan guru mengidentifikasi jenis tumbuhan yang ada. Jika ada yang belum masuk dalam basis data maka akan disimpan (*new entry*). Hasil pencandraan oleh siswa, guru dan Tim Pengabdi bahwa jenis tumbuhan di lingkungan sekitar sekolah, semuanya sudah ada untuk kelompok jenis pohon. Data yang telah teridentifikasi tersebut disimpan atau di-entry ke dalam sistem SiPeta. Sistem SiPeta telah memiliki beberapa data yang semakin lengkap oleh adanya penambahan data dari berbagai lokasi. Untuk keperluan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di SMAS Kristen 2 Soe maka data yang disimpan untuk digunakan merupakan data-data jenis pohon yang ditemukan di sekitar area sekolah.

Selanjutnya Tim Pengabdi membuat print out QR Code sesuai dengan jenis pohon di sekolah. Hasil *printout* dikuatkan dengan melakukan laminating. Hasil laminating akan dibawa ke sekolah dan ditempelkan pada setiap pohon. Lalu, Tim Pengabdi melakukan koordinasi untuk waktu pelaksanaan PkM di sekolah.

3. Tahapan Pelaksanaan

Setelah tercapai kesesuaian jadwal, maka Tim Pengabdi kembali ke sekolah. Tim PkM melakukan perjalanan menggunakan kendaraan yang memakan waktu perjalanan dari kota Kefamenanu ke kota Soe sekitar 1,5 jam dengan perjalanan menggunakan sepeda motor. Saat tiba di lokasi sekolah, Tim PkM bertemu dengan Pimpinan sekolah untuk lapor diri dan juga koordinasi sebelum pelaksanaan kegiatan PkM. Lalu, sedikit pengantar dari kepala sekolah kepada Tim Pengabdi dan guru Biologi. Kelompok siswa yang terlibat yaitu kelas X-IPA.



Gambar 6. Lokasi Kegiatan PkM

Tim Pengabdi mempresentasikan tentang *website*: www.si-peta.com kepada siswa dan dilakukan diskusi. Sebelum menempelkan *printout* QR Code maka Tim Pengabdi juga menjelaskan cara penggunaan dan penempelan QR Code di pohon. Setelah memahami maka setiap siswa diberikan satu QR Code untuk ditempelkan pada pohon yang sesuai dengan QR Code tersebut. Sambil menempelkan maka siswa dapat langsung melakukan *scanning* QR Code di pohon tersebut dan akan memperoleh informasi secara cepat.

4. Tahapan Evaluasi

Evaluasi kegiatan PkM menjadi hal penting dengan harapan agar ada ide, saran bahkan kritik bagi Tim PkM untuk memperbaiki dan meningkatkan penggunaan SiPeta di masa akan datang. Selain itu, juga menjadi input bagi pelaksanaan oleh Tim PkM. Evaluasi di SMAS Kristen 2 Soe telah dilakukan dengan diskusi dan sharing serta pengumpulan jawaban atas pertanyaan peserta terhadap kegiatan PkM. Para peserta yaitu murid sekolah sekitar 37 murid secara umum menyampaikan pernyataan bahwa mereka menyukai kegiatan pengabdian berupa pembelajaran Biologi berbasis QR Code. Alasannya antara lain bahwa dengan menggunakan QR Code maka siswa akan lebih mudah dalam belajar, secara khusus untuk mengidentifikasi karakter tumbuhan. “.....Pembelajaran akan lebih mudah sebab telah berbasis *website* sehingga setelah melakukan *scanning* maka akan segera tampil di layar *smartphone* informasi atau data tentang taksonomi, ciri morfologi, pemanfaatan dan status jenis pohon tersebut...”. Hal ini menjadi salah satu motivasi bagi Tim PkM untuk melakukan kegiatan ini di sekolah yang juga memiliki keinginan yang sama. Walaupun demikian, ada siswa yang masih merasakan bahwa pembelajaran Biologi berbasis internet seperti kegiatan ini sebagai hal yang relatif baru. “...kami belum semua memahami cara kerja SiPeta sebab merupakan metode belajar dengan QR Code ini belum terlalu atau dikerjakan oleh kami selama pembelajaran di sekolah...” Hal ini pun menjadi saran kepada Tim PkM agar melakukan sosialisasi SiPeta kepada sekolah atau siswa yang lain di jenjang yang mirip.

Selanjutnya ada komentar dan saran dari Guru Biologi dan Guru Pendamping Kegiatan bahwa kegiatan ini menjadi kegiatan yang diperlukan oleh siswa dan guru sehingga akan melakukan pembaharuan dalam metode pembelajaran yang terlalu monoton menjadi pembelajaran era baru untuk Biologi dan berkolaborasi dengan TIK. Pada bagian komentar dari Bapak Kepala Sekolah menyampaikan persetujuan dengan kegiatan PkM ini sebab akan mempermudah siswa dalam belajar dan memperoleh informasi yang telah berbasis internet dan data yang dapat berasal dari lingkungan sekitar sekolah.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari kegiatan PkM ini dipilah atas hasil berupa jasa dan hasil berupa barang. Jasa yang dimaksudkan yakni adanya sharing pengetahuan dan keterampilan yang diberikan oleh Tim Pengabdian kepada para peserta. Produk barang dalam kegiatan ini yaitu adanya print out dan laminating QR Code. Produk tersebut dibagikan kepada siswa untuk dapat ditempelkan pada pohon yang sesuai dengan keterangan QR Code.

1. Jasa

Tim Pengabdian memberikan presentasi tentang *website* www.si-peta.com yakni *website* yang memuat basis data jenis pohon yang berasal dari hasil identifikasi. Data tersebut antara lain nama ilmiah, taksonomi, ciri morfologi yang unik pada akar, batang, daun dan buah. Selanjutnya, ada data pemanfaatan jenis pohon, status dalam IUCN serta ciri unik lainnya. Siswa dapat mengakses untuk dijadikan sebagai kontributor yang akan memberikan data atau informasi dengan memasukkannya (entry) pada *website*. Hal ini menjadi pengalaman yang baru dan berkesan bagi siswa. Hal ini juga berlaku bagi Guru Biologi. Kolaborasi untuk mengidentifikasi jenis pohon di sekitar SMAS Kristen 2 Soe menemukan sekitar 16 jenis pohon, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nama Tumbuhan di sekitar sekolah

No	Nama Spesies	Nama Indonesia & Lokal
1.	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Nangka – Taiyonif
2.	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen – Niko
3.	<i>Syzygium aqueum</i>	Jambu air – Koi Oe
4.	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsana – Hau Besi Muti
5.	<i>Litchi chinensis</i>	Lengkeng – Usapi Kase
6.	<i>Santalum album</i>	Cendana – Haumeni
7.	<i>Filicium decipiens</i>	Kerai Payung – Hau Kubu
8.	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Cemara Laut – Aiyo
9.	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Kaliandra – Sepe
10.	<i>Aleurites moluccana</i>	Kemiri – Venu
11.	<i>Macaranga tanarius</i>	Pohon Mara - Foina'ok
12.	<i>Psidium guajava</i>	Jambu Biji – Koi Fui
13.	<i>Cassia siamea</i>	Johar – Hau Besi Metan
14.	<i>Swietenia mahagoni</i>	Mahoni – Mahoni
15.	<i>Piper betle</i>	Sirih – Manus
16.	<i>Persea americana</i>	Alpukat – Ata

Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2024)

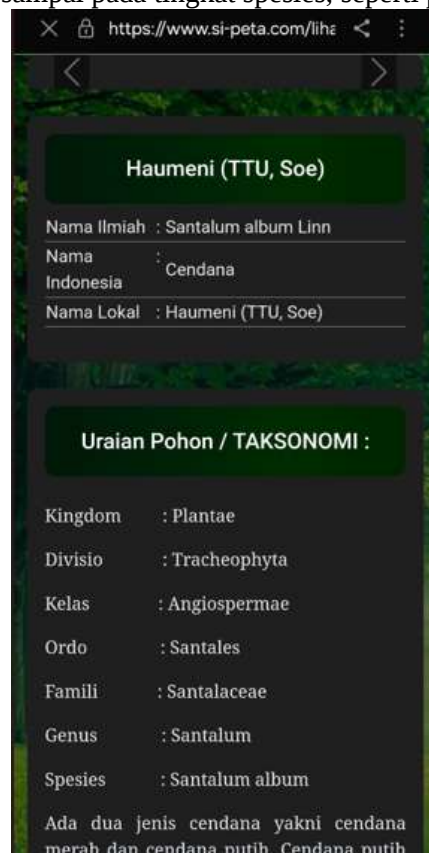


Gambar 7. Peningkatan Data Pohon di aplikasi SIPETA

Data 16 jenis pohon baru ini melengkapi bank data dalam aplikasi SIPETA yang awalnya hanya 31 jenis pohon sehingga saat ini, total seluruh jenis pohon yang ada berjumlah 47 jenis pohon (<https://si-peta.com/>). Kehadiran 47 jenis yang teridentifikasi dan terdokumentasi dalam aplikasi SIPETA akan menambah

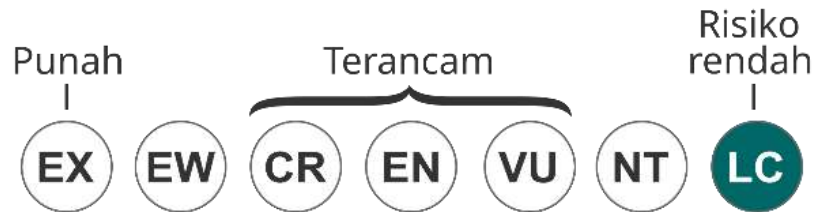
kekayaan dan menjadi informasi jenis pohon yang ada. Jenis-jenis ini menjadi penting dan mampu untuk beradaptasi dengan kondisi bentang alam di Pulau Timor yang bertipe karst. Kehadiran jenis-jenis pohon ini memiliki makna bahwa jenis tersebut mampu beradaptasi dengan kondisi alam yang ada, khususnya panas dan kurang air. Selain itu, jenis-jenis ini mampu atau berpotensi mampu untuk digunakan dalam konservasi air di daerah karst. Ada beberapa jenis yang hidup dan mampu untuk mengkonservasi air di daerah Pulau Timor oleh sebab kemampuan adaptasi dalam menyimpan air (Metkono et al., 2024)

Kemampuan identifikasi secara langsung dengan mengenali ciri pada akar, batang, daun, dan buah dari jenis pohon. Akan tetapi, pada saat kegiatan di sekolah setiap jenis pohon dalam kondisi tidak berbunga dan berbuah. Syukur bahwa jenis pohon yang ada merupakan spesies yang mudah dikenali atau telah diketahui oleh siswa dan guru. Hal ini mempermudah untuk melakukan *entry* data atau informasi tersebut ke dalam www.si-peta.com. Total spesies sebanyak 16 jenis pohon tersebut secara umum dapat dipilah atas kelompok tumbuhan berkeping satu atau *monocotyledoneae* dan tumbuhan berkeping dua atau *dicotyledoneae*. Saat memanfaatkan QR Code maka informasi yang diperoleh sesaat setelah melakukan *scanning* pada bagian taksonomi mulai dari tingkat divisi sampai pada tingkat spesies, seperti pada Gambar 2.



Gambar 8. Contoh hasil tampilan di www.si-peta.com

Keunggulan lain data yang tersimpan dan ditampilkan saat melakukan scanning yaitu bahwa data tersebut menyertakan informasi status IUCN. IUCN atau *International Union for Conservation of Nature* atau Serikat Internasional untuk Konservasi Alam. Status IUCN merupakan suatu status yang diberikan kepada suatu spesies baik tumbuhan dan hewan sebagai spesies yang wajib dikonservasi sehingga akan lestari (Iswanto et al., 2024; Nasution & Fatah, 2021). Pengambilan data status IUCN diberikan dengan mengacu pada data daftar nama vegetasi yang tergolong pada flora yang perlu dilindungi ataukah tidak perlu dilindungi oleh sebab jumlah jenis tersebut yang melimpah. Status spesies yang ditemukan pada IUCN memiliki beberapa kategori yaitu punah (*Extinct: Ex*), punah di alam liar (*Extinct in the Wild: EW*), Kritis atau sangat terancam punah (*Critically Endanger: CR*), Terancam (*Endangered: EN*), Rentan (*Vulnerable: VU*), Hampir terancam punah (*Near Threatened: NT*), Risiko rendah (*Least Concern: LC*), Data kurang (*Data Deficient: DD*). Tampilan tersebut secara skematis seperti pada Gambar 5.



Gambar 9. Skema status spesies IUCN

Pengecekan yang dilakukan untuk memastikan adanya ancaman seperti berstatus VU, EN, CR, WE bahkan EX dapat dilihat atau dibandingkan dengan data daftar merah IUCN atau dikenal dengan Red List IUCN. Adanya informasi ini akan membantu siswa untuk dapat terlibat dalam mengkonservasi spesies tersebut, minimal menyampaikan informasi ini kepada sesama siswa atau juga kepada keluarga. *Santalum album* atau cendana atau haumeni (bahasa lokal) merupakan spesies endemik yang mengacu pada status IUCN berada dalam status terancam (IUCN Red List of Threatened Species). Pengetahuan tentang status jenis pohon yang mengacu pada *Red List* IUCN akan memberikan kesadaran kepada siswa bahwa jenis pohon tersebut menjadi jenis yang perlu dikonservasi sehingga tidak mengalami ancaman bahkan kepupnahan. Pohon cendana atau *Santalum album* sebagai salah satu jenis endemik yang ada di Pulau Timor, memiliki status *Critically Endangered*. Pemahaman terhadap status ini diharapkan menjadi informasi yang akan dilanjutkan oleh siswa kepada anggota masyarakat di sekitarnya, minimal lingkungan keluarga untuk mau mengkonservasi *S. album* misalnya tidak melakukan penebangan, pembakaran atau mematikan jenis ini. *Santalum album* telah menjadi primadona sebab sebagai salah satu produk yang memiliki nilai jual yang tinggi. Akan tetapi, oleh sebab tekanan yang diberikan oleh alam berupa panas yang menghambat pertumbuhan semai dan tekanan oleh manusia yang cenderung untuk menebang tanpa menjaga pertumbuhan *S. album* telah mengakibatkan kelangkaan jenis. Kita berupaya untuk memberikan kesadaran dan kecintaan terhadap salah satu jenis lokal atau endemik yang memiliki nilai jual atau ekonomis, tapi juga menjaga nilai ekologis atau nilai yang bermanfaat bagi alam. Perlakuan yang setara antara nilai ekonomis dan ekologis menjadi penting untuk menjaga kelestarian *S. album*.

2. Produk

Hasil produk berupa laminating QR Code yang dilaminating dan siap untuk ditempelkan di pohon. Laminating tersebut dipasang secara bersama dengan siswa (Gambar 8).

Gambar 10. Tampilan QR Code untuk *S. album*

Saat ini, Tim Pengabdian bersama siswa baru dapat memasang dengan paku. Ada diskusi bahwa diperlukan metode yang lebih ramah saat pemasangan QR Code (Gambar 7) sehingga tidak menimbulkan gangguan pada jenis pohon.



Gambar 11. Pemasangan QR Code di pohon

Setelah melakukan pemasangan maka siswa langsung mencoba untuk melakukan scanning pada QR Code tersebut. Hasilnya bahwa siswa mendapatkan hasil tampilan yang cepat dan relatif lengkap sesuai dengan data atau informasi yang telah disimpan dalam *website*.

DATA TANAMAN						
#	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Nama Lokal	Urutan	Tanggal Input	Bantuan
41	<i>Citricola sepium</i> Walp.	Gambel	Gambel	Lihat/Simpan	2022-04-05 10:15:21	UBERT DELETE Gambar QR CODE
42	<i>Santalum grandis</i>	Jati	Jati madi	Lihat/Simpan	2022-04-05 10:12:22	UBERT DELETE Gambar QR CODE
43	<i>Eucalyptus alba</i> Retz. ex Blume	Pohon kapuk putih	Melak	Lihat/Simpan	2022-04-05 10:11:28	UBERT DELETE Gambar QR CODE
44	<i>Santalum album</i> L.f.	Cendana	Musawari	Lihat/Simpan	2022-04-05 10:09:39	UBERT DELETE Gambar QR CODE
45	<i>Swietenia malagasy</i> L.	Makani	Makawari	Lihat/Simpan	2022-03-10 22:09:14	UBERT DELETE Gambar QR CODE
46	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	Beringin, Makani	Lihat/Simpan	2022-03-14 13:49:04	UBERT DELETE Gambar QR CODE
47	<i>Dioscorea indica</i> L.	Pohon mawar	Jawa, Klu	Lihat/Simpan	2022-03-22 22:01:06	UBERT DELETE Gambar QR CODE

Gambar 12. Tampilan hasil dalam *website*

Keunggulan pembelajaran Biologi berbasis QR Code dalam sistem SiPeta ini akan mempermudah setiap siswa, apalagi siswa di generasi Z yang terbiasa mengoperasikan media internet. Setiap siswa akan lebih mudah untuk mendapatkan informasi tersebut. Selain itu bahwa, data yang ada dalam SiPeta dapat dibandingkan dengan sumber data primer atau data sekunder lainnya dari jurnal atau buku-buku terkait lainnya yang tentunya berbasis internet atau e-jurnal dan /atau e-book. Kemunculan data-data sekunder dan data-data primer hasil penelitian telah banyak dan mudah untuk diperoleh sehingga kehadiran data-data tersebut idealnya akan memperkaya khazanah informasi dan kemampuan siswa untuk mendapatkan dan membandingkan data atau informasi. Selanjutnya dapat ditambahkan lagi jenis yang baru dan dapat digunakan untuk area sekolah yang lainnya.

V. KESIMPULAN

Pohon merupakan salah satu *growth form* penting dalam vegetasi penyusun di lokasi atau kawasan tertentu dan dapat menjadi suplemen atau objek pendukung dalam pembelajaran siswa. Banyak vegetasi pada *growth form* pohon yang ditemukan di SMAS Kristen 2 Soe. Total jenis pohonnya yakni 16 jenis dan salah satu jenisnya yakni *Santalum album* tergolong dalam jenis yang berstatus *Critically Endangered* dalam daftar redlist ICCN. Jumlah pohon yang ada dalam aplikasi SIPETA bertambah menjadi 47 jenis pohon artinya menambah kekayaan spesies khususnya di daerah lahan kering seperti di Pulau Timor, lokasi dari SMAS Kristen 2 Soe. Ada beberapa jenis yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi pohon dengan fungsi konservasi air di daerah karst seperti di sekitar SMAS Kristen 2 Soe. Setelah pembelajaran daring dan adaptasi pembelajaran berbasis TI maka siswa beradaptasi dengan pembelajaran menggunakan luring atau smartphone. Salah satu implementasi hasil penelitian dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat oleh Tim PkM Sabuk

Merah yaitu mengajarkan siswa untuk belajar MIPA dengan menggunakan QR Code. Untuk mengoptimalkan manfaat ini dapat dilakukan dengan memberikan informasi kepada siswa dan juga para pengunjung atau orang tua yang hadir di sekolah untuk mengenal data-data pohon yang ada dalam kawasan sekolah. Pemberian informasi secara digital dengan memanfaatkan aplikasi SIPETA (Sistem Informasi Pencandraan Tanaman) yang dikembangkan oleh Tim Pengabdi. Sesuai dengan izin dari pengelola kawasan, Tim Pengabdi telah melakukan kegiatan pengabdian mulai dari pengajuan izin, identifikasi jenis pohon, input data ke aplikasi SIPETA, membuat QR Code, menempelkan QR Code dan melakukan pembacaan QR Code.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak SMAS Kristen 2 Soe yang telah memberikan tempat dan kesempatan dalam kegiatan PkM kali ini khususnya kelas XII IPA. Terima kasih juga kepada tim pengabdi mahasiswa/i Prodi Biologi Stanisius Lau dan Theresia Taboy, juga dari Prodi Teknologi Informasi Emanuel Moensaku.

DAFTAR PUSTAKA

- Amu Blegur, W., & Tey Seran, K. J. (2022). Pembelajaran Daring Untuk Pencegahan Penyebaran COVID 19 di SMAN 1 WELULI Atambua. *Bakti Cendana*, 05(2), 77–85.
- Ataji, H. M. K., Sujarwanta, A., & Muhfahroyin, M. (2022). Pengembangan Modul Materi Virus Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Berbasis E-Learning dan QR Code. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 166–183. <https://doi.org/10.37058/bioed.v6i2.2985>
- Biringan, J. (2020). Internalisasi Nilai Melalui Pendidikan Informal Dalam Prospek Perubahan Sosial. *Jurnal Civic Education*, 4(2), 34–42. <http://ejournal.unima.ac.id/index.php/jce2599-1833>
- Hasibuan, L., Anwar. Us, K., & Nazirwan. (2021). Pendidikan dan Perubahan Kebudayaan Transmisi Budaya dan Perkembangan Institusi Pendidikan. *LITERASIOLOGI*, 5(2), 69–82.
- Iswanto, M. F., Afiati, N., & Saputra, S. W. (2024). Inventory, Conservation Status and Growth Analysis of Landed Sharks and Rays at Coastal Fisheries Port Klidang Lor, Batang, Central Java. *JPPI*, 30(2), 88–98. <https://doi.org/10.15578/jppi.30.2.2024.87-98>
- Maisaroh, I., Ma'zumi, & Hayani, R. A. (2022). Urgensi Kearifan Lokal Dalam Penguatan Pendidikan Karakter. *JAWARA*, 85(102), 85.
- Metkono, H., Binsasi, R., & Naisumu, Y.G. (2024). Potensi Spesies di Sekitar Mata Air Bena sebagai Indikator Ketersediaan Air di Desa Nibaaf Kabupaten Timor Tengah Utara. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1): 59–71
- Nasution, E. D., & Fatah, H. (2021). Rapid Survei Keanekaragaman Hayati Status Konservasi Permen LHK (P.106/2018) Dan Iucn Di Areal Nilai Konservasi Tinggi Perkebunan Kelapa Sawit. *AGRIFOR*, 20(1), 161–174.
- Qudsiyah, B., Laila, F., Munir, B., Suprianto, W. D., & Nurhayati. (2023). HAKIKAT PENDIDIKAN DAN MANAJEMEN PENDIDIKAN DI SEKOLAH. *JMI*, 2(6), 1297–1303. <https://jmi.rivierapublishing.id/index.php/rp>
- Rojaki, M., Yuliana, B., & Waluyo, R. (2024). Peran Guru Kejuruan Bidang Pertanian Dalam Mempersiapkan Generasi Emas. *Pendidikan Sultan Agung*, 4(3), 200–212. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/jpsa/index>
- Selvia, S. O., Widiya, M., & Susanti, I. (2023). Pengembangan Petunjuk Praktikum Berbasis Qr Code di SMAN Karang Jaya. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 7(2), 187–196. <https://doi.org/10.33369/diklabio.7.2.187-196>
- Susanto, A. E., Pramono, S. E., & Widiyanto. (2024). Mutu Pendidikan Sebagai Strategi Pemasaran Jasa Pendidikan Studi Kasus Pada SD Pangudi Luhur Bernardus Semarang. *Pendas*, 9(4), 590–600.
- Taher, R., Murni, I., & Yarni, N. (2023). Integrasi Pendidikan Karakter Dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Perdas*, 8(1), 731–744.
- Tey Seran, K. J., & Blegur, W.A. (2022). Plant enchantment system application development on dry land using Qr Code (A Case Study: University of Timor). *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 5(1): 7-9.
- Tey Seran, K. J., & Blegur, W. A. (2023). Implementasi Sipeta Untuk Identifikasi Pohon Berbasis QR Code di Kawasan Wisata Religi. *Journal of Social Sciences and Technology for Community Service*, 4(2). <https://doi.org/10.33365/jsstcs.v4i1.3364>
- Wahyuni, A. (2021). *Pendidikan Karakter* (Vol. 1).
- Widyastuti, M. (2021). Peran Kebudayaan Dalam Dunia Pendidikan. *JAGADDHITA*, 1(1), 54–64. <https://journal.unindra.ac.id/index.php/jagaddhita>
- Yusroni, Moh. (2022). Model Pengembangan Pendidikan Karakter di Sekolah. *SPED*, 1(1), 1–15.