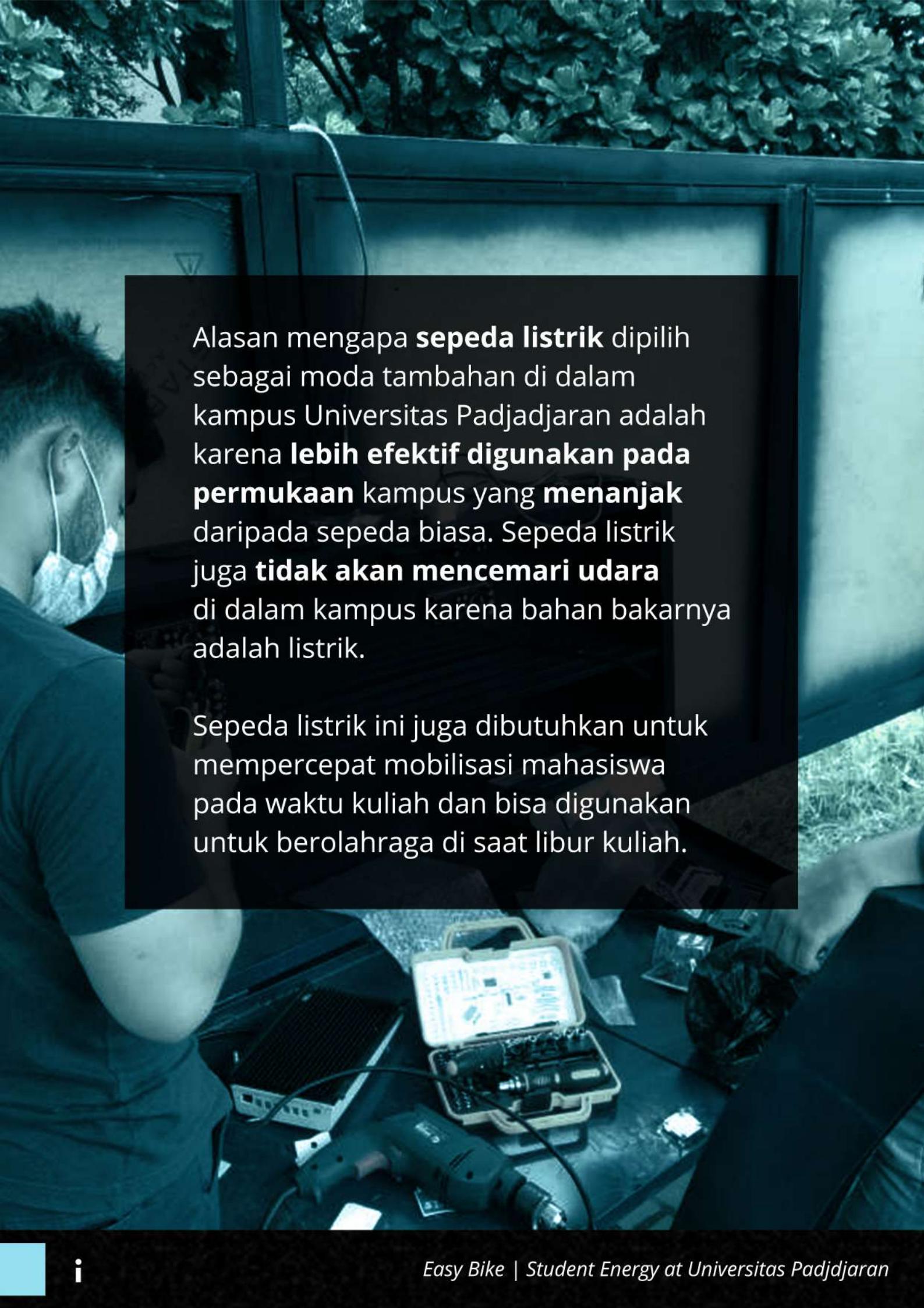




**EASY BIKE**

*Student Energy at Universitas Padjadjaran*



Alasan mengapa **sepeda listrik** dipilih sebagai moda tambahan di dalam kampus Universitas Padjadjaran adalah karena **lebih efektif digunakan pada permukaan** kampus yang **menanjak** daripada sepeda biasa. Sepeda listrik juga **tidak akan mencemari udara** di dalam kampus karena bahan bakarnya adalah listrik.

Sepeda listrik ini juga dibutuhkan untuk mempercepat mobilisasi mahasiswa pada waktu kuliah dan bisa digunakan untuk berolahraga di saat libur kuliah.

# ■ TIM EASY BIKE

## Tim Charging Station

Michael Alexander	Teknik Elektro	<i>Coordinator</i>
Vicky Tanamal	Teknik Elektro	<i>Charging Station Engineer</i>

## Tim Fitur

M. Shaify Hamzah	Fisika	<i>Coordinator</i>
Aditya Wahyu P.	Teknik Elektro	<i>GPS System Engineer</i>
M. Rifki Prasetya	Fisika	<i>IoT System Engineer</i>
Andi Lucky	Fisika	<i>IoT System Engineer</i>
Benhard David H. T.	Teknik Informatika	<i>Web Developer</i>

## Tim Kajian

Nur Hesti Rahmawati	Biologi	<i>Coordinator</i>
Sarah Mutiara Rahma	Biologi	<i>Environmentalist</i>
Muthia Anggita R.	Sastra Arab	<i>Policy Reviewer</i>
Ardhi Malik Zakiria	Ilmu Aktuaria	<i>Statistical Data Team</i>
Febby Nur Annisa	Biologi	<i>Designer</i>

## Tim Mesin Sepeda Listrik

Fahriza Alif A.	Fisika	<i>Coordinator</i>
Moch. Fauzan Athhar	Fisika	<i>Accessory Parts</i>
Fadhlil Rizqon	Fisika	<i>Electrical Wiring and Frame Parts</i>
Andreas Christian M.	Fisika	<i>Electrical Wiring and Driling</i>
Diva Dien Al-haq	Fisika	<i>Drilling</i>

## Tim Branding

Maharani Putri D.	Ilmu Administrasi Bisnis	<i>Coordinator</i>
Irfansyah Widodo P.	Ilmu Administrasi Bisnis	<i>Staff</i>
Fauzani Shabran	Ilmu Administrasi Bisnis	<i>Staff</i>

## Tim Finance

Lia Yuliansah	Fisika	<i>Coordinator</i>
Meyla Putri Awalia	Ilmu Administrasi Bisnis	<i>Staff</i>
Sekar Nathasya H.	Ilmu Administrasi Bisnis	<i>Staff</i>
Nina Lestari	Ilmu Administrasi Bisnis	<i>Staff</i>
Aliya Anindhita R.	Ilmu Administrasi Bisnis	<i>Staff</i>

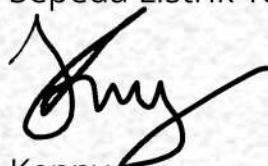
# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami haturkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena berkat dan karuniaNya kami dapat menyelesaikan buku deskripsi Sepeda Listrik Unpad (EASY-Bike). Bersamaan dengan terbitnya buku ini menandakan bahwa berakhir pula pengerjaan proyek Sepeda Listrik tahap kedua. Buku ini menjelaskan mengenai apa saja komponen yang terdapat pada Sepeda Listrik Unpad dan sekaligus menjelaskan bagaimana Sepeda Listrik ini dapat bekerja. Hal yang mendasari dan menggerakkan kami untuk mengembangkan proyek Sepeda Listrik ini adalah untuk membantu masyarakat kampus Universitas Padjadjaran dalam hal mobilisasi di dalam kampus dengan mengembangkan kendaraan alternatif yang dapat digunakan semua orang. Mengingat adanya program Unpad Green Campus yang tertuang pada Peraturan Rektor No.45 Tahun 2016, kami mengedepankan nilai-nilai peduli lingkungan dengan mengangkat teknologi Energi Terbarukan sebagai sumber daya pada Sepeda Listrik yang kami kembangkan. Harapan kami, Sepeda Listrik Unpad dapat dipergunakan untuk membantu masyarakat kampus dan tetap menjaga lingkungan. Selain daripada kebermanfaatan yang dapat dirasakan secara langsung, kami juga berharap dengan proyek ini dapat lebih menyadarkan masyarakat kampus akan pentingnya memiliki rasa peduli terhadap lingkungan.

Proyek Pengembangan Sepeda Listrik ini diinisiasi oleh Student Energy at Universitas Padjadjaran dan dikerjakan secara kolaboratif dengan beberapa organisasi mahasiswa lainnya. Maka dari itu, kami mengucapkan terima kasih kepada organisasi mahasiswa yang terlibat yaitu BEM KEMA Unpad, Himpunan Administrasi Bisnis (HIMABIS) Fisip Unpad, RIPTEK HMTE FMIPA Unpad, FOKASI HIMASTAT. Selain itu, kami juga ingin menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dr. Eng. Boy Yoseph Cahya Sunan Sakti Syah Alam, S.T., M.T. selaku Direktur Kemahasiswaan dan Hubungan Alumni Unpad berserta jajarannya, dan juga Ibu Diana Sari, S.E., M.Mgt., PhD selaku Direktur Inovasi dan Korporasi Unpad berserta jajarannya atas dukungan yang diberikan dalam proyek Sepeda Listrik Unpad kali ini.

Kami sebagai tim Sepeda Listrik Unpad sudah berusaha untuk menuntaskan proyek dan buku ini semaksimal mungkin. Meskipun begitu kami menyadari adanya kekurangan dari proyek kami ataupun buku yang kami susun ini. Kami berharap dengan adanya kekurangan ini tidak mengurangi manfaat pokok yang bisa dirasakan pengguna dan pembaca.

Ketua Tim Proyek Pengembangan  
Sepeda Listrik Tahap Kedua



Kenny  
140910170024





## SEPEDA LISTRIK

02 Komponen Sepeda

04 Fungsi Komponen Sepeda

## CHARGING STATION

07 Komponen *Charging Station*

09 Fungsi Komponen *Charging Station*

## KEBIJAKAN & DAMPAK LINGKUNGAN

11 Kebijakan Sepeda Listrik

13 Dampak Sepeda Listrik terhadap Lingkungan

■ DAFTAR ISI

# SEPEDA LISTRIK

*Komponen  
Sepeda  
dan Fungsinya*





**AREA SETANG  
KEMUDI**



**BATERAI**



**SEN  
PED**



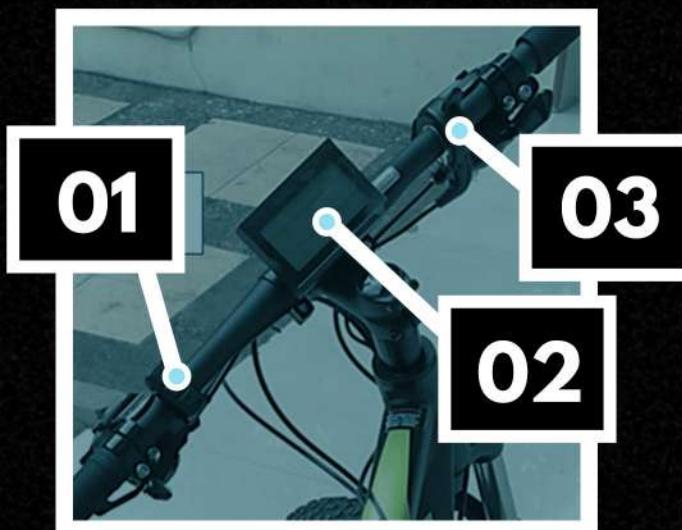
**CONTROLLER**

**SENSOR  
ODAL**

**MOTOR  
LISTRIK**

# AREA SETANG KEMUDI

Pada bagian setang kemudi, dibagi menjadi 3 (tiga) komponen sepeda dengan fungsi berbeda, yakni *Electric System Switch*, *LCD Display*, dan *Throttle*.



# 01

## *Electric System Switch*

Terdiri dari 3 (tiga) tombol yaitu tombol bagian atas, bagian tengah, dan bagian bawah. Tombol bagian atas berfungsi untuk menaikkan angka mode *assist*, bagian tengah berfungsi untuk menyalaikan dan mematikan sistem kelistrikan Easy Bike, dan bagian bawah berfungsi untuk menurunkan angka mode *assist*.

## *LCD Display*

# 02

Display yang digunakan berjenis LCD dan menampilkan berbagai macam informasi.

# 03

## *Throttle*

Berfungsi sebagai *input* kecepatan yang diinginkan jika ingin menggunakan mode *full electric*. Prinsipnya sama seperti gas pada sepeda motor.



## ■ BATERAI

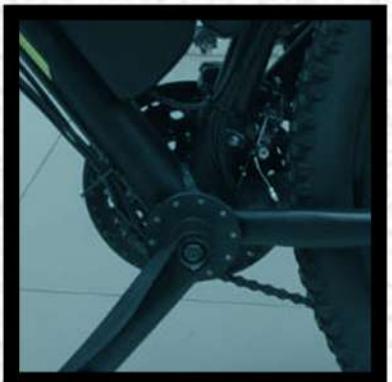
Komponen ini berfungsi untuk menyimpan dan memberikan energi listrik kepada sistem kelistrikan Easy Bike.

### Spesifikasi baterai yang digunakan, yaitu:

- Berjenis Li-Ion
- Kapasitas 360 Wh/10 Ah
- Tegangan Pengecasan 42 V
- Berat 4,5 Kg
- Tegangan 36 V

## CONTROLLER ■

*Controller* berfungsi untuk mengatur besarnya energi yang diberikan kepada motor listrik agar motor listrik dapat berputar sesuai dengan input yang kita inginkan, baik itu dari *throttle* (*mode full electric*) dan kayuhan pedal (*mode assist*). *Controller* juga berfungsi dalam mengatur kinerja komponen lainnya seperti *display* dan lainnya.



## ■ SENSOR PEDAL

Sensor pedal berfungsi untuk mendeteksi kayuhan oleh pengguna pada Easy Bike yang dapat menjadi *input* kepada *controller* untuk menjalankan motor listrik agar kayuhan sepeda menjadi lebih ringan karena dibantu oleh motor listrik (*mode assist*).

## MOTOR LISTRIK ■

Motor listrik berfungsi untuk memutar roda dengan energi listrik yang tersimpan dalam baterai, sehingga sepeda dapat berjalan menggunakan energi listrik.

### Spesifikasi motor listrik yang digunakan, yaitu:

- Rear Motor 350 Watt
- Torsi maksimum 48 Nm
- Tegangan 36 V
- Berat 4,2 Kg





# CHARGING STATION

*Komponen  
Charging Station  
dan Fungsinya*

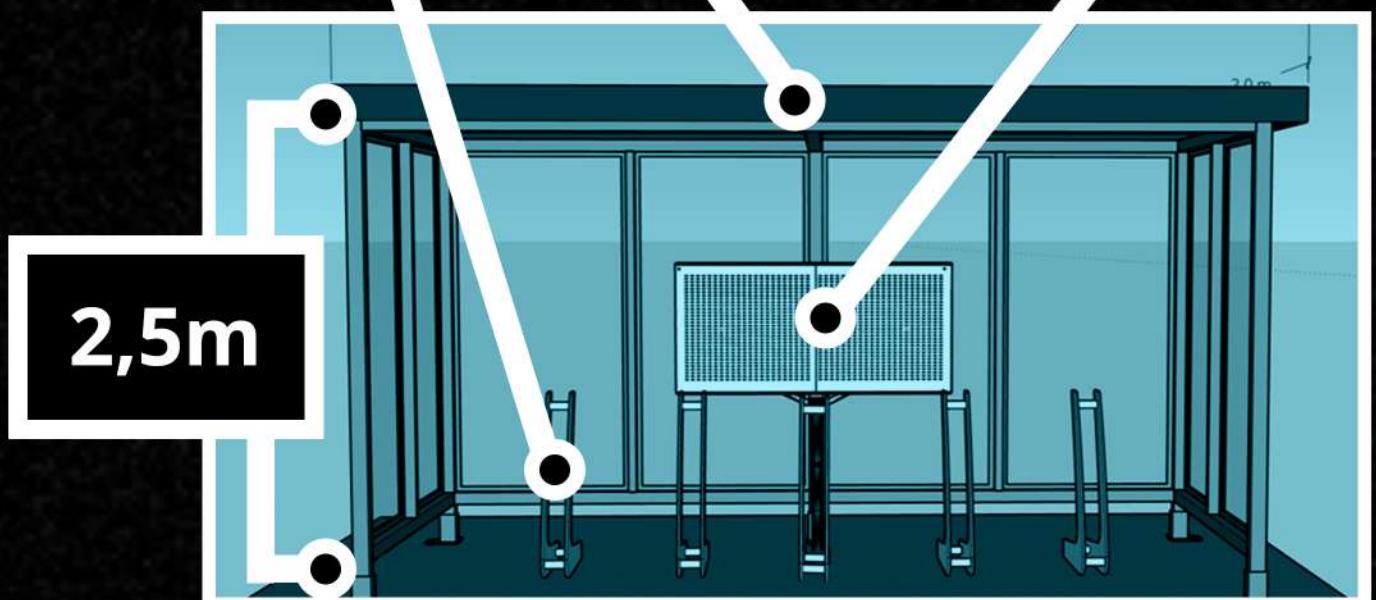
**STAND SEPEDA**



**ATAP**



**PANEL BOX**



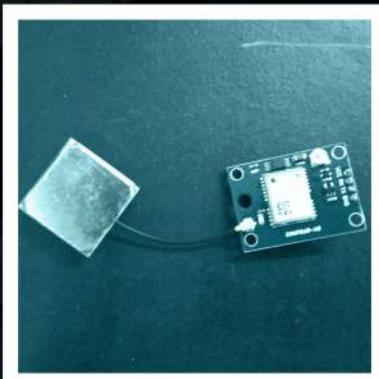
## **KOMPONEN CHARGING STATION**

## ■ KOMPONEN LAIN



### 1. *Card*

Berfungsi untuk mengetahui pengguna sepeda secara digital.

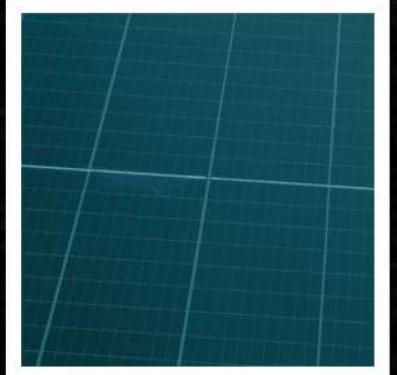


### 2. *GPS*

Berfungsi untuk melacak lokasi sepeda yang terhubung dengan WIFI Unpad.

# ATAP

Bagian ini digunakan sebagai atap dari *Shelter Charging Station*. Selain itu, atap berfungsi sebagai tempat panel surya ditempatkan. Panel surya yang digunakan berkapasitas 2 x 335 Wp dengan tipe *Monocrystalline*.



# PANEL BOX

Panel box berfungsi sebagai tempat beberapa komponen elektronik yang harus terlindungi dari cuaca, diantaranya:

## 1. *Solar Charge Controller*

Berfungsi untuk mengatur proses *charging* dan *discharging* dari baterai.

## 2. *Baterai VLRA*

Berfungsi untuk menyimpan energi yang dihasilkan dari Solar Panel, sehingga dapat digunakan pada saat diperlukan.

## 3. *Modul Buck-Boost Converter*

Berfungsi untuk mengatur tegangan *output* yang dihasilkan agar aman dan dapat digunakan untuk mengisi ulang baterai sepeda listrik.

## 4. *MCB (Miniature Circuit Breaker)*

Berfungsi sebagai saklar dan pengaman, yaitu untuk membuka sirkuit apabila terjadi arus yang berlebihan pada sistem.

# STAND SEPEDA

*Stand* sepeda berfungsi sebagai tempat sepeda diparkirkan dan dikunci pada saat tidak digunakan. Selain itu, *stand* berfungsi sebagai konektor *charger* dari sepeda, yang mana sepeda akan secara otomatis diisi ulang pada saat diparkirkan pada *stand* ini.





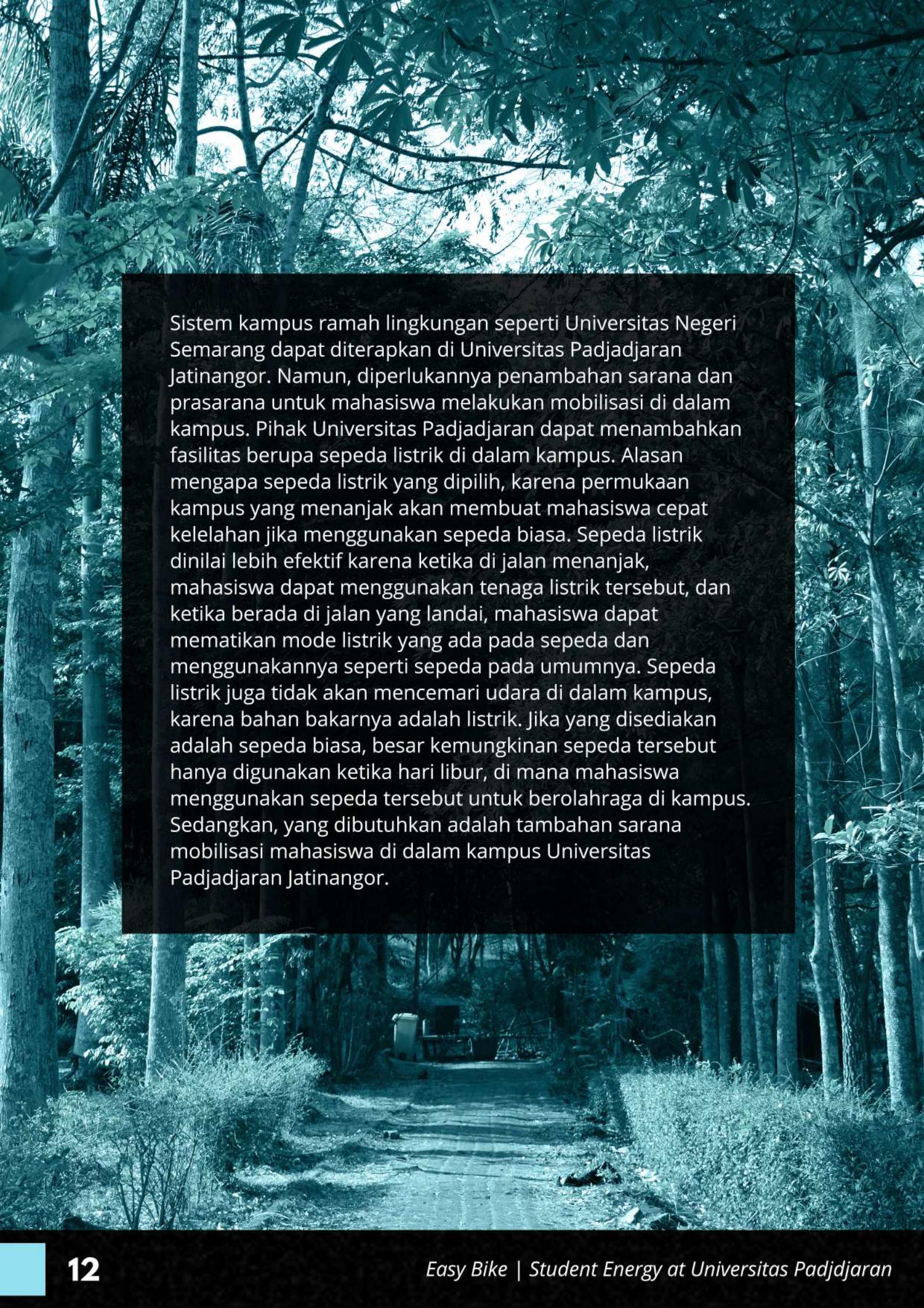
# KEBIJAKAN DAN DAMPAK LINGKUNGAN

# ■ KEBIJAKAN

Berdasarkan laman web Pangkalan Data Pendidikan Tinggi (PDDikt) tercatat bahwa Universitas Padjadjaran memiliki 33.339 mahasiswa dan 1.950 dosen yang terdiri dari dosen tetap dan dosen tidak tetap. Jumlah mahasiswa dan dosen Universitas Padjadjaran sebanyak 35.289 orang, angka tersebut belum dijumlahkan dengan jumlah karyawan yang bekerja di Universitas Padjadjaran. Jika seluruh civitas Universitas Padjadjaran dijumlahkan, maka jumlahnya akan mencapai angka kurang lebih 40.000 orang di Universitas Padjadjaran. Angka tersebut bukanlah jumlah yang sedikit, kurang lebih 40.000 orang keluar dan masuk ke dalam Universitas Padjadjaran.

Jumlah civitas Universitas Padjadjaran didominasi oleh jumlah mahasiswa, yaitu sebesar 83% dari jumlah civitas Universitas Padjadjaran. Mayoritas dari mahasiswa keluar dan masuk ke dalam kampus dengan menaiki kendaraan pribadi. Mahasiswa Universitas Padjadjaran biasanya menaiki kendaraan bermotor, baik menaiki motor maupun menaiki mobil. Universitas Padjadjaran tidak memberikan kebijakan yang membatasi mahasiswanya untuk menggunakan kendaraan pribadi di dalam kampus, baik berupa kendaraan bermotor maupun tidak bermotor. Kemacetan kerap terjadi karena intensitas kendaraan pribadi yang banyak berlalu-lalang di dalam kampus, terutama di jam-jam tertentu, seperti jam masuk kuliah, istirahat, dan jam pulang kuliah. Selain itu, dampak dari kebebasan penggunaan kendaraan bermotor adalah terjadinya pencemaran udara. Polusi udara pun terjadi di dalam lingkungan kampus dan hal ini membuat lingkungan Universitas Padjadjaran Jatinangor menjadi lingkungan yang kurang sehat.

Merujuk kepada jurnal Pengembangan Program Transportasi Hijau Pendukung Mobilitas dan Kinerja Civitas Akademika Universitas Negeri Semarang (2014) yang dibuat oleh Teguh Prihanto, Dewi Liesnoor, Rudatin Windraswara, bahwa Universitas Negeri Semarang ingin menjadikan kampusnya sebagai kampus ramah lingkungan, dengan menerapkan transportasi hijau, melalukan pembatasan penggunaan kendaraan pribadi, serta memberikan akses parkir melalui jalan umum dan cenderung menghindari jalur utama kampus dengan menyediakan 7 titik parkir di dekat jalan umum kampus. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir pergerakan kendaraan bermotor di jalur utama kampus yang diprioritaskan untuk kendaraan ramah lingkungan atau pejalan kaki, sehingga keadaan udara di dalam kampus akan menjadi lebih bersih dan nyaman, tingkat keamanan juga akan meningkat karena sedikit kendaraan yang berlalu-lalang di dalam kampus.



Sistem kampus ramah lingkungan seperti Universitas Negeri Semarang dapat diterapkan di Universitas Padjadjaran Jatinangor. Namun, diperlukannya penambahan sarana dan prasarana untuk mahasiswa melakukan mobilisasi di dalam kampus. Pihak Universitas Padjadjaran dapat menambahkan fasilitas berupa sepeda listrik di dalam kampus. Alasan mengapa sepeda listrik yang dipilih, karena permukaan kampus yang menanjak akan membuat mahasiswa cepat kelelahan jika menggunakan sepeda biasa. Sepeda listrik dinilai lebih efektif karena ketika di jalan menanjak, mahasiswa dapat menggunakan tenaga listrik tersebut, dan ketika berada di jalan yang landai, mahasiswa dapat mematikan mode listrik yang ada pada sepeda dan menggunakannya seperti sepeda pada umumnya. Sepeda listrik juga tidak akan mencemari udara di dalam kampus, karena bahan bakarnya adalah listrik. Jika yang disediakan adalah sepeda biasa, besar kemungkinan sepeda tersebut hanya digunakan ketika hari libur, di mana mahasiswa menggunakan sepeda tersebut untuk berolahraga di kampus. Sedangkan, yang dibutuhkan adalah tambahan sarana mobilisasi mahasiswa di dalam kampus Universitas Padjadjaran Jatinangor.

## SEPEDA LISTRIK

### Dampak Positif

Penggunaan sepeda listrik lebih ramah lingkungan dibandingkan moda transportasi lain karena mengonsumsi sekaligus mempromosikan energi surya yang ramah lingkungan, terbarukan, dan berkelanjutan (McLoughlin *et al.*, 2012). Sepeda listrik juga mengeluarkan polusi beberapa kali lebih rendah per kilometer daripada sepeda motor dan mobil (Cherry *et al.*, 2009).

### Dampak Negatif

Penggunaan sepeda listrik di jalanan umum dapat meningkatkan potensi kecelakaan akibat kurangnya penegakan peraturan keselamatan, dimana kendaraan bermotor jenis lain dapat melaju dengan kecepatan tinggi tanpa melihat kemampuan berhentinya (Campbell *et al.*, 2016).



## CHARGING STATION

### Dampak Positif

Pemanfaatan energi surya dapat mendorong pengurangan ketergantungan manusia terhadap sumber energi fosil yang dapat menyebabkan emisi gas rumah kaca ke atmosfer (Hernandez *et al.*, 2014).

### Dampak Negatif

Produksi wafer polysilicon dan silikon untuk panel surya menciptakan produk samping yang berbahaya, khususnya silikon tetraklorida dan asam hidrofluorat, yang dibuang ke lingkungan setelah pengolahan limbah yang tidak memadai (Yang *et al.*, 2014).

# ■ DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, A, A., Cherry, C, R., Ryerson, M, S., & Yang, X. (2016). Factors influencing the choice of shared bicycles and shared electric bikes in Beijing. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 67(2016), 399-414, doi:10.1016/j.trc.2016.03.004
- Cherry, C, R., Weinert, J, X., & Xinmiao, Y. (2019). Comparative environmental impacts of electric bikes in China. *Transportation Research Part D*, 14(2009), 281-290, doi:10.1016/j.trd.2008.11.003
- Hernandez, R, R., Easter, S, B., Murphy-Mariscal, M, L., Maestre, F, T., Tavassoli, M., Allen, E, B., Barrows, C, W., Belnap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., & Allen, M, F. (2014). Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renewable and Sustainable Energy Review*, 29(2014), 766-779, doi:10.1016/j.rser.2013.08.041
- McLoughlin, I, V., Narendra, I, K., Koh, L, H., Nguyen, Q, H., Seshadri, B., Zeng, W., & Yao, C. (2012). Campus Mobility for the Future: The Electric Bicycle. *Journal of Transportation Technologies*, 2(1), 1-12, doi:10.4236/jtts.2012.21001
- Yang, H., Huang, X & Thompson, J. (2014). Tackle pollution from solar panels. *Nature*, 509, 563, doi:10.1038/509563c.



