

**SKRIPSI**  
**MEJA TULIS *ADJUSTABLE* DENGAN KONSEP**  
***SMART FURNITURE***



Oleh :  
**ALDO SISWANTO**  
**5103016005**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**  
**SURABAYA**  
**2020**

# **SKRIPSI**

## **MEJA TULIS *ADJUSTABLE* DENGAN KONSEP *SMART FURNITURE***

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Katolik Widya Mandala  
Surabaya**



Oleh:

**ALDO SISWANTO**

**5103016005**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul ” Meja Tulis *Adjustable* dengan Konsep *Smart Furniture*” benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks, seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya,

Mahasiswa yang bersangkutan

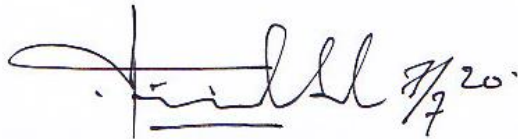


**Aldo Siswanto**

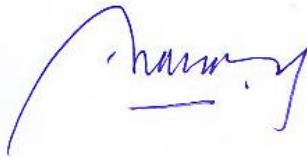
**5103016005**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah Skripsi dengan judul “Meja Tulis *Adjustable* dengan Konsep *Smart Furniture*” yang ditulis oleh Aldo Siswanto / 5103016005 telah disetujui dan diterima untuk diajukan pada tim penguji.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rasional Sitepu', with the date '7/7/20' written to the right.

**Pembimbing 1, Ir. Rasional Sitepu, M.Eng., IPM. ASEAN Eng**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Diana Lestariningsih A.', with a horizontal line underneath.

**Pembimbing 2, Ir. Diana Lestariningsih A. S.T.,M.T.**

## LEMBAR PENGESAHAN

Naskah Skripsi dengan judul “Meja Tulis *Adjustable* dengan Konsep *Smart Furniture*” yang ditulis oleh Aldo Siswanto/5103016005 telah diseminarkan dan disetujui di Surabaya, pada tanggal 01 Juli 2020.

Ketua Dewan Penguji,



Ir. Lanny Agustine, S.T., M.T., IPM

NIK: 511.02.0538

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



Prof. F. Suryadi Ismadi, Ph.D., IPM, ASEAN Eng

NIK: 521.93.0198

Ketua Jurusan



Albert Gunadhi, S.T., M.T., IPM

NIK: 511.94.0209

## PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala:

Nama : Aldo Siswanto  
NRP : 5103016005

Menyetujui Skripsi, dengan judul “Meja Tulis *Adjustable* dengan Konsep *Smart Furniture*” untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*digital library* perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 01 Juli 2020

Yang menyatakan,



Aldo Siswanto  
5103016005

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya dapat diselesaikannya skripsi dengan judul “Meja Tulis *Adjustable* dengan Konsep *Smart Furniture*” dengan baik.

Pada kesempatan ini juga diucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tahapan proses pembelajaran yang berguna untuk kehidupan ini. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng., IPM. ASEAN Eng selaku pembimbing 1 Skripsi yang dengan sabar membimbing penulis dalam pengerjaan skripsi ini
2. Ir. Diana Lestariningsih A. S.T.,M.T. selaku pembimbing 2 Skripsi yang dengan sabar membimbing penulis dalam pengerjaan skripsi ini
3. Keluarga dan sanak saudara yang tak hentinya mendukung dan memberi semangat motivasi bagi penulis selama melaksanakan skripsi dan dalam penulisan laporan.
4. Teman-teman angkatan 2016 Teknik Elektro Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan semangat dalam pengerjaan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam buku laporan skripsi ini, Akhirnya penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian dari pembaca, semoga tulisan ini berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 01 Juli 2020

Penulis



## ABSTRAK

Keterbatasan ruang menjadi salah satu permasalahan dalam ruangan lingkup tempat tinggal. Salah satu faktor yang memicu keterbatasan ruang adalah furnitur yang digunakan memakan ruang yang cukup besar, dengan fungsi furnitur yang sangat terbatas. *Smart furniture* merupakan desain furnitur yang bersifat multifungsi dan dibuat dengan tujuan menghemat ruang namun tetap memaksimalkan fungsinya. Aplikasi *smart furniture* di Indonesia masih sangat sedikit dan belum dikenal secara umum, sehingga furnitur di Indonesia umumnya masih menghabiskan banyak ruang. Dengan demikian muncul ide untuk membuat furnitur berupa meja tulis dengan fitur tinggi yang *adjustable* dan mengandung konsep *smart furniture*. Fitur *adjustable* pada meja tulis tersebut menggunakan mekanisme batang ulir yang diputar dengan motor DC torsi tinggi 12v-24v dan dikendalikan oleh pengguna menggunakan tombol untuk mengatur ketinggiannya, sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai *standing desk*. Dengan konsep *smart furniture*, desain alat ini dibuat minimalis sehingga dapat menghemat ruang, namun memiliki fungsi maksimal. Bentuk fisik alat ini dipertimbangkan agar tetap memberikan kenyamanan bagi pengguna. Meja tulis ini perlu memenuhi pengujian sebagai berikut: pengujian besarnya beban yang dapat ditahan, pengujian keseimbangan pada konstruksi, dan pengujian ketepatan fitur *adjustable*. Selanjutnya dipastikan dapat bertahan untuk jangka waktu panjang dan layak untuk digunakan. Kemudian pada realisasinya, kekuatan meja sudah cukup kokoh untuk menahan beban yang berat, hanya saja kenaikan dari pengaturan ketinggian tergolong lambat walaupun telah berfungsi dengan baik. Setelah melalui percobaan, tidak terdapat kemiringan meja yang tampak saat permukaan meja diletakkan sebuah *waterpass*, sehingga dapat dikatakan bahwa pengaturan tinggi meja sudah berjalan dengan baik.

**Kata kunci** : *smart furniture, adjustable, meja tulis.*



## ABSTRACT

Space limitations become one of the problems in the scope of residence. One of the factors triggering space limitations is that the furniture used takes up considerable space, with very limited furniture functions. Smart furniture is a furniture design that is multifunctional and made with the aim of saving space while still maximizing its function. Smart furniture applications in Indonesia are still very few and not generally known, so furniture in Indonesia generally still takes up a lot of space. Thus the idea emerged to make furniture in the form of a desk with height features that are adjustable and contain the concept of smart furniture. The adjustable feature on the desk uses a screw rod mechanism which is rotated with a 12v-24v high torque DC motor and is controlled by the user using the button to adjust its height, making it possible to be utilized as a standing desk. With the concept of smart furniture, the design of this tool is made minimalist so that it can save space, but has maximum functionality. The physical form of this tool is considered in order to continue to provide comfort for the user. This desk needs to meet the following tests: testing the amount of load that can withstand, testing the balance in construction, and testing the accuracy of adjustable features. Furthermore, it is certain to last for a long period of time and is suitable for use. Then in realization, the power of the table is sturdy enough to withstand heavy loads, it's just that the increase in height settings is quite slow even though it is functioning properly. After going through the experiment, there is no visible slope of the table when the surface of the table is placed on a waterpass, so it can be said that the table height setting has gone well.

**Keywords :** *smart furniture, adjustable, desk.*

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| SAMPUL DALAM .....                                    | i    |
| LEMBAR PERNYATAAN.....                                | ii   |
| LEMBAR PERSETUJUAN .....                              | iii  |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                               | iv   |
| PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....                           | v    |
| KATA PENGANTAR .....                                  | vi   |
| ABSTRAK.....  | vii  |
| ABSTRACT .....  | viii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                    | xi   |
| DAFTAR TABEL .....                                    | xiii |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                | 1    |
| 1.1. Latar belakang.....                              | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah .....                          | 3    |
| 1.3. Batasan Masalah.....                             | 3    |
| 1.4. Tujuan .....                                     | 4    |
| 1.5. Relevansi .....                                  | 5    |
| 1.6. Metodologi Penelitian .....                      | 5    |
| 1.7. Sistematika Penulisan.....                       | 6    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                         | 7    |
| 2.1. <i>Autonomous Smartdesk 2 Home Edition</i> ..... | 7    |
| 2.2. <i>Arduino Nano</i> .....                        | 8    |
| 2.3. <i>Takanawa 555 Metal Gear Motor</i> .....       | 10   |
| 2.4. <i>Micro Switch</i> .....                        | 11   |
| 2.5. <i>L298N Motor Driver Module</i> .....           | 12   |
| 2.6. <i>Push Button</i> .....                         | 15   |
| 2.7. <i>Piezoelectric Buzzer</i> .....                | 15   |

|   |   |    |
|---|---|----|
| 2.8.  | <i>Power Supply 24V 2A</i> .....                  | 16 |
| 2.9.  | <i>LM2596 DC-DC Step Down Module</i> .....        | 16 |
| 2.10.   | <i>Sensor Jarak Inframerah GP2Y0A02YK0F</i> ..... | 17 |
| 2.11.   | <i>LCD Module 16x2</i> .....                      | 18 |
| 2.12.   | <i>I2C LCD Module</i> .....                       | 18 |
| 2.13.   | <i>Through Beam Photoelectric Sensor</i> .....    | 19 |
| 2.14.   | <i>Batang Ulir</i> .....                          | 20 |
| 2.15.   | <i>Bearing</i> .....                              | 20 |
| 2.16.   | <i>Pulley</i> .....                               | 21 |
| <b>BAB III METODE PERANCANGAN ALAT</b> .....      |   | 22 |
| 3.1.  | <i>Diagram Blok</i> .....                         | 22 |
| 3.2.  | <i>Cara Kerja Alat</i> .....                      | 24 |
| 3.4.  | <i>Perancangan Hardware</i> .....                 | 28 |
| 3.5.  | <i>Perancangan Software</i> .....                 | 30 |
| 3.6.  | <i>Koneksi Pin Mikrokontroler</i> .....           | 32 |
| <b>BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT</b> ..... |   | 35 |
| 4.1.  | <i>Pengujian Beban</i> .....                      | 35 |
| 4.2.  | <i>Pengukuran Tegangan</i> .....                  | 38 |
| 4.3.  | <i>Pengukuran Nilai Arus Motor</i> .....          | 40 |
| 4.4.  | <i>Pengujian Kenaikan Batang Ulir</i> .....       | 43 |
| 4.5.  | <i>Pengujian Pembacaan Koordinat</i> .....        | 44 |
| 4.6.  | <i>Pengujian I/O Lainnya</i> .....                | 46 |
| <b>BAB V KESIMPULAN</b> .....                     |   | 51 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                       |   | 52 |
| <b>LAMPIRAN 1</b> .....                           |   | 54 |
| <b>LAMPIRAN 2</b> .....                           |   | 62 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1. Autonomous Smartdesk 2 Home Edition .....              | 8  |
| Gambar 2.2. Arduino Nano.....                                      | 9  |
| Gambar 2.3. Takanawa 555 <i>Metal Gear Motor</i> .....             | 10 |
| Gambar 2.4. Micro Switch.....                                      | 12 |
| Gambar 2.5. L298N Motor Driver Module .....                        | 13 |
| Gambar 2.6. Blok Diagram L298N Motor Driver .....                  | 14 |
| Gambar 2.7. <i>Push Button</i> .....                               | 15 |
| Gambar 2.8. Piezoelectric Buzzer.....                              | 15 |
| Gambar 2.9. <i>Power Supply</i> 24V 2A .....                       | 16 |
| Gambar 2.10. LM2596 DC-DC <i>Step Down Module</i> .....            | 16 |
| Gambar 2.11. Sensor Jarak Inframerah GP2Y0A02YK0F .....            | 17 |
| Gambar 2.12. <i>LCD Module</i> 16x2 .....                          | 18 |
| Gambar 2.13. <i>I2C LCD Module</i> .....                           | 19 |
| Gambar 2.14. <i>Through Beam Photoelectric Sensor</i> .....        | 19 |
| Gambar 2.15. Batang Ulir.....                                      | 20 |
| Gambar 2.16. <i>Bearing</i> .....                                  | 20 |
| Gambar 2.17. <i>Pulley</i> .....                                   | 21 |
| Gambar 3.1. Diagram Blok Alat.....                                 | 22 |
| Gambar 3.2. Rancangan Dimensi Alat .....                           | 29 |
| Gambar 3.3. Rancangan Alat Tampak Depan.....                       | 29 |
| Gambar 3.4. Rancangan Alat Komponen Penggerak.....                 | 30 |
| Gambar 3.5. Flowchart Program (1).....                             | 31 |
| Gambar 3.6. Flowchart Program (2).....                             | 32 |
| Gambar 4.1. Berat kerangka atas dan permukaan.....                 | 35 |
| Gambar 4.2. Pengukuran tegangan keluaran <i>power supply</i> ..... | 38 |
| Gambar 4.3. Pengukuran tegangan setelah DC to DC step down.....    | 39 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.4. Nilai arus keadaan <i>idle</i> .....  | 40 |
| Gambar 4.5. Nilai arus keadaan tanpa beban .....  | 41 |
| Gambar 4.6. Nilai arus keadaan terbeban air mineral galon .....                               | 41 |
| Gambar 4.7. Nilai arus keadaan terbeban 2 air mineral galon .....                             | 42 |
| Gambar 4.8. Perbedaan permukaan dalam uji sensor inframerah .....                             | 45 |
| Gambar 4.9. Pengujian <i>limit switch</i> .....   | 47 |
| Gambar 4.10. Pengujian <i>through beam sensor</i> .....                                       | 48 |
| Gambar 4.11. Pengujian kesamaan tinggi dengan <i>waterpass</i> pada ketinggian<br>80cm .....  | 49 |
| Gambar 4.12. Pengujian kesamaan tinggi dengan <i>waterpass</i> pada ketinggian<br>110cm ..... | 49 |
| Gambar L.1. Skematik Rangkaian .....  | 62 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 2.1. Spesifikasi Takanawa 555 Metal Gear Motor..... | 11 |
| Tabel 3.1. Koneksi Pin Mikrokontroler terhadap I/O .....  | 33 |
| Tabel 4.1. Uji pembebanan keadaan idle .....              | 36 |
| Tabel 4.2. Uji pembebanan keadaan motor bekerja.....      | 37 |
| Tabel 4.3. Tabel nilai arus motor .....                   | 42 |
| Tabel 4.4. Tabel nilai daya motor .....                   | 43 |
| Tabel 4.5. Tabel kenaikan.....                            | 44 |
| Tabel 4.6. Tabel pembacaan sensor inframerah.....         | 45 |