

**KAJIAN TANAM MUNDUR (TANDUR) PADI SEBAGAI BAHAN PEMBELAJARAN IPA (FISIKA)**  
**STUDY OF REVERSE PLANTING TECHNIQUES ON RICE AS PHYSICAL SCIENCE LEARNING MATERIALS**

**Hestiana\*, Heru Kuswanto, Aisha Azalia, Desi Ramadhanti<sup>1</sup>**

Program Studi Magister Pendidikan Sains, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

\*Email: [hestiana.2020@student.uny.ac.id](mailto:hestiana.2020@student.uny.ac.id)

Diterima: 14 Agustus 2021. Disetujui: 02 September 2021. Dipublikasikan: 04 September 2021

---

**Abstrak:** Penyebaran COVID-19 membuat pembelajaran pada setiap tingkatan satuan pendidikan dilakukan dari rumah secara daring atau pembelajaran jarak jauh. Namun, hal tersebut bukanlah suatu hal yang mudah dilaksanakan oleh guru. Guru dituntut untuk berinovasi dalam penyampaian materi agar peserta didik dapat mudah memahami dan belajar aktif. Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Sebagai salah satu bentuk pembelajaran kontekstual dan alternatif pembelajaran jarak jauh di kala pandemi COVID-19, guru dapat memanfaatkan kegiatan bercocok tanam padi atau yang lebih dikenal dengan tandur (tanam mundur) padi sebagai bahan ajar IPA (fisika). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi konsep IPA (fisika) yang terdapat pada kegiatan tandur padi sehingga dapat digunakan untuk pembelajaran IPA (fisika). Penelitian merupakan penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan konsep IPA (fisika) pada kegiatan tanam mundur padi. Pengumpulan data dilakukan dengan studi dokumentasi kegiatan tanam mundur padi serta studi literatur. Setelah dokumentasi terkumpul, selanjutnya di analisis menggunakan *software Kinovea* untuk mengetahui center of gravity (COG) serta sudut-sudut yang dibentuk anggota tubuh. Berdasarkan hasil analisis dan studi literatur, diperoleh konsep fisika berupa pengungkit jenis ketiga pada lengan yang dapat dijadikan bahan materi IPA SMP kelas VIII. Selain itu, terdapat konsep *center of gravity* dan torsi pada pergerakan batang tubuh yang mana dapat dijadikan materi pembelajaran fisika SMA kelas XI.

**Kata Kunci:** Analisis konsep, tandur padi, pembelajaran IPA, pembelajaran fisika

---

**Abstract:** The spread of COVID-19 makes learning at every level of the education unit conducted from home online or distance learning. However, this is not an easy thing for teachers to do. Teachers are required to innovate in delivering materials so that students can easily understand and learn actively. Indonesia is an agricultural country where most of the population has a livelihood as farmers. As a form of contextual learning and alternative distance learning during the COVID-19 pandemic, teachers can take advantage of rice farming activities in Indonesia, known as rice Tandur (reverse planting), as physical science teaching materials. Therefore, this research aims to explore the concept of physical science contained in rice Tandur activities to be used for physical science learning. This research is descriptive research to describe the idea of physical science in rice planting activities. Data collection was conducted by documentation of rice planting activities as well as literature studies. After the documentation is collected, the analysis uses Kinovea software to find out the center of gravity (COG) and the corners formed by the limbs. Based on the results of analysis and literature studies, the concept of physics was obtained in the form of a third-class lever arm that can be used for science materials in high school classes. In addition, there is a center of gravity and torque concept in the torso's movement, which can be used as a material for learning physics in high school.

**Keywords:** *concepts analysis, rice farming, science learning, physics learning*

---

## PENDAHULUAN

COVID-19 telah menyebar ke seluruh penjuru dunia sehingga pemutusan rantai penularan COVID-19 merupakan hal penting yang dilakukan saat ini. Pemutusan dilakukan dengan pembatasan jarak karena mampu memitigasi penyebaran dan mengurangi transmisi lokal [1]. Hal tersebut berdampak pada berbagai sektor seperti ekonomi, sosial, budaya hingga sektor pendidikan. Dengan adanya pembatasan jarak maka aktivitas masyarakat banyak dilakukan secara daring.

Pembatasan jarak untuk menekan penyebaran COVID-19 membuat pemerintah Indonesia mengeluarkan surat edaran No. 4 tahun 2020 yang menyatakan bahwa proses pendidikan dan pembelajaran pada setiap tingkatan satuan pendidikan dilakukan dari rumah secara daring atau pembelajaran jarak jauh [2]. Pembelajaran jarak jauh memberikan kesempatan bagi siswa yang sebelumnya tidak dapat belajar karena keterbatasan jarak dan waktu serta memungkinkan siswa menjangkau area yang luas [3].

Namun, pembelajaran dari rumah atau daring bukanlah suatu hal yang mudah untuk dilaksanakan oleh guru karena materi tidak tersampaikan secara keseluruhan kepada siswa sehingga pembelajaran dirasa kurang efektif [4]. Guru di tuntut untuk berinovasi dalam menyajikan materi agar peserta didik dapat memahami dan belajar aktif dalam pembelajaran.

Pada mata pelajaran fisika dalam IPA, fisika tidak cukup dibaca saja, dikarenakan fisika bukan hafalan. Oleh karena itu, ketika belajar fisika, siswa perlu memahami dan berlatih untuk menyelesaikan masalah [5]. Oleh karena itu perlu halnya mengaitkan pembelajaran IPA (fisika) dengan peristiwa yang kontekstual di kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran kontekstual adalah konsep pembelajaran yang berkaitan dengan materi yang dipelajari dengan situasi praktis siswa dan mendorong antara pengetahuan yang siswa miliki dan aplikasi dalam hidup mereka. Siswa dapat mempraktikkan proses pemikiran dan membentuk sikap ilmiah, untuk menemukan fakta, membangun konsep dan teori dengan keterampilan mereka sendiri yang pada akhirnya dapat meningkatkan pemahaman konsep [6].

Indonesia merupakan negara agraris dimana sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani [7]. Sebagai salah satu bentuk pembelajaran kontekstual, guru dapat memanfaatkan kegiatan menanam padi atau yang lebih dikenal dengan tander (tanam mundur) padi [8]. Oleh karena

itu, peneliti merasa perlu untuk mengeksplorasi konsep IPA (fisika) yang terdapat pada kegiatan tander padi sehingga dapat digunakan untuk pembelajaran IPA (fisika).


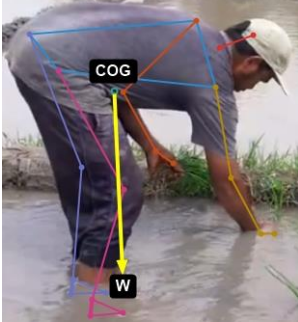
### METODE PENELITIAN


Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif untuk mendeskripsikan konsep IPA pada kegiatan tanam mundur padi. Pengumpulan data dilakukan dengan studi dokumentasi kegiatan tanam mundur padi serta studi literatur. Setelah dokumentasi kegiatan tander padi didapatkan, maka dilakukan analisis menggunakan *software Kinovea* untuk mengetahui *center of gravity* (COG) serta sudut-sudut yang dibentuk anggota tubuh.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan studi dokumentasi, studi literatur dan analisis menggunakan *software Kinovea* maka didapatkan hasil seperti pada Tabel 1. Kegiatan menanam padi dimulai dari sikap berdiri, kemudian membungkuk untuk memilah bibit yang akan ditanam. Selanjutnya menanam bibit padi dari sisi kiri hingga kanan tubuh dengan sedikit menekuk lutut. Secara garis besar saat tander, petani menyiapkan benih padi dari pembibitan kemudian menanam padi secara mundur kebelakang [9].

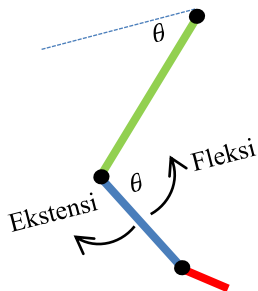
Tabel 1. Hasil Analisis Pusat Massa Tubuh

No.	Aktivitas	Pusat Massa (COG atau <i>center of gravity</i> )	Badan	Kaki	Lengan Atas	Lengan Bawah
1.	Mengambil/memilih bibit		Bungkuk >60°	Kanan: 176° Kiri: 172°	45°-90° terhadap tubuh	106° (Fleksi)
2.	Menanam bibit sisi kiri		Bungkuk >60°	Menekuk Kanan: 129° Kiri: 164°	>90° terhadap tubuh	152° (ekstensi)

No.	Aktivitas	Pusat Massa (COG atau <i>center of gravity</i> )	Badan	Kaki	Lengan Atas	Lengan Bawah
3.	Menanam bibit sisi kanan		Bungkuk >60°	Menekuk Kanan: 137° Kiri: 164°	>90° terhadap tubuh	157° (ekstensi)

### Konsep IPA pada Lengan

Gerak lengan pada aktivitas menanam padi terdiri dari gerak fleksi dan ekstensi. Gerak ekstensi-fleksi ini merupakan gerakan menekuk dan membengkok, dimana gerakan ayunan ke depan merupakan (ante) fleksi dan ayunan ke belakang disebut (retro) ekstensi [10]. Gerak ekstensi-fleksi melibatkan otot bicep dan trisep. Gerak fleksi terlihat pada tangan kanan saat aktivitas memilah bibit padi, sedangkan gerak ekstensi pada tangan kanan saat aktivitas menanam padi atau menancapkan bibit ke sawah.



Gambar 1. Fleksi dan Ekstensi

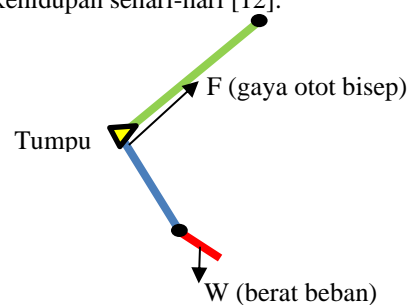
Pergerakan lengan dan siku dipengaruhi oleh *Range of Movement* (ROM) dari sendi yang bekerja, dimana secara fungsional ROM sendi saat fleksi berkisar 30°-130° [11] Hal ini sesuai dengan sudut yang dibentuk lengan atas (garis hijau) dengan lengan bawah (garis biru) pada saat fleksi menanam padi yaitu 106°. Adapun pada saat ekstensi sebesar 152° dan 157°.



Gambar 2. Sudut Lengan

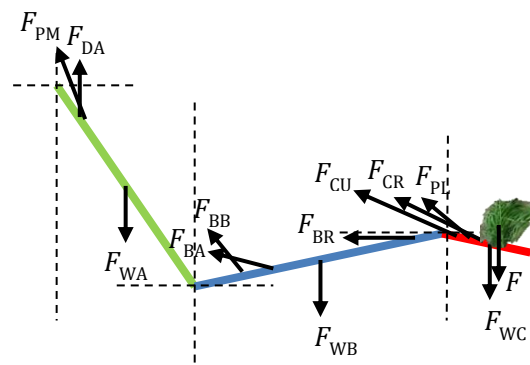
Dalam hal ini terdapat konsep sistem pengungkit pada lengan seperti pada ilustrasi Gambar 3. Ketika mengangkat lengan bawah, otot bicep berkontraksi dan otot trisep relaksasi. Sedangkan ketika lengan bawah diturunkan, otot bicep yang akan

berelaksasi. Hal tersebut sesuai dengan sistem kerja tubuh manusia yang menganut sistem tuas dan merupakan bagian dari pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari [12].



Gambar 3. Tuas pada lengan

Sistem pengungkit pada lengan diidentifikasi sebagai tuas jenis ketiga karena letak titik kuasa (K) berada diantara titik beban (B) dan titik tumpu (T) [13]. Selain gaya dari otot bicep, terdapat juga gaya-gaya lain yang bekerja. Hal tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Analisis Gaya-gaya pada Lengan [14][15]

Keterangan:

- Tangan (Garis merah)
- FCR : *Fleksor carpi radialis*
- FCU : *Fleksor carpi ulnaris*
- FPL : *Palmaris longus*

Lengan bawah (Garis biru)  
 FBB : *Biceps brachii*  
 FBA : *Brachialis*  
 FBR : *Brachioradialis*

Lengan atas (Garis hijau)  
 FDA : *Deltoid anterior*  
 FPM : *Pectoralis major*

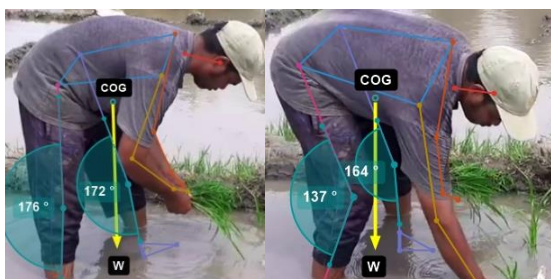
FWA-C: Beban tiap segmen tulang  
 FWD: Beban

### Konsep IPA pada Tubuh

Pada perubahan posisi tubuh, terdapat konsep pusat massa atau *center of gravity* (COG) dan torsi. Pergerakan tubuh dari berdiri ke posisi membungkuk mengakibatkan perubahan COG kedepan untuk tetap menjaga keseimbangan tubuh. Membungkuk adalah posisi tubuh dimana tulang punggung melengkung ke depan melebihi batas normal yaitu lebih dari 40° [16]. Adapun setelah dianalisis menggunakan *software Kinovea*, diperoleh sudut >60° saat posisi tandur padi.

Seorang petani yang sedang menanam padi berada dalam keadaan seimbang dengan letak COG seperti pada Tabel 1. *Center of gravity* (COG) berfungsi untuk mendistribusikan massa tubuh secara merata sehingga tubuh dalam keadaan seimbang dan jika terjadi perubahan postur tubuh maka COG pun berubah [17]

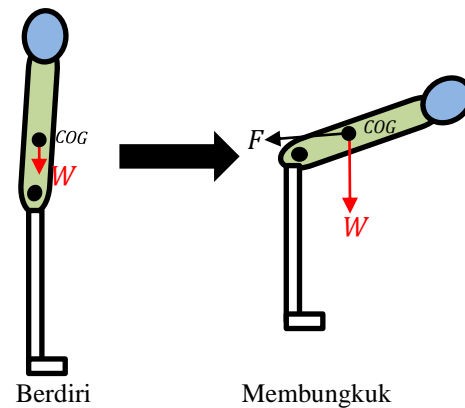
Pada aktivitas menanam bibit padi, letak COG dari bidang horizontal atau tumpuan lebih rendah dibandingkan pada aktivitas memilih bibit padi. Hal ini dikarenakan kaki petani membentuk sudut yang lebih kecil pada saat menanam padi seperti Gambar 5. Sehingga saat kaki menekuk, posisi tubuh akan lebih rendah atau mendekati bidang tumpuan, dengan demikian COG juga akan lebih rendah. Letak COG yang mendekati bidang tumpuan akan membuat stabilitas tubuh makin tinggi [18].



Gambar 5. Sudut Kaki

Selain perubahan COG, pergerakan tubuh petani yang membungkuk menyebabkan terjadinya torsi pada batang tubuh, dimana torsi otot belakang akan melawan torsi berat tubuh bagian atas. Torsi itu sendiri adalah kecenderungan gaya (yaitu, ketegangan otot, atau gravitasi) untuk mengubah tuas (anggota

tubuh) di sekitar sumbu sendi rotasi) baik searah jarum jam atau berlawanan [19].



Gambar 6. Ilustrasi torsi otot tulang belakang

Gaya F pada Gambar 6 merupakan gaya yang bekerja menghasilkan torsi otot tulang belakang. Gaya F tersebut adalah gaya yang dibentuk oleh *erector spinalis muscle*. Sedangkan W merupakan berat tubuh. Adapun postur tubuh yang semakin membungkuk akan menghasilkan torsi yang lebih besar [20] sehingga petani akan mengeluhkan nyeri pada bagian punggung dan pinggang [21].

Konsep pengungkit lengan pada aktivitas tandur padi dapat menjadi bahan materi di pesawat sederhana SMP (Sekolah Menengah Pertama) kelas VIII Kompetensi Dasar 3.3 yaitu Menjelaskan konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk kerja otot pada struktur rangka manusia.

Sedangkan konsep pusat massa atau titik berat serta torsi dapat menjadi bahan materi pada fisika SMA (Sekolah Menengah Atas) Kelas XI Kompetensi Dasar 3.1 yaitu Menerapkan konsep torsi, momen inersia, titik berat, dan momentum sudut pada benda tegar (statis dan dinamis) dalam kehidupan sehari-hari misalnya dalam olahraga.

### KESIMPULAN

Berdasarkan uraian konsep IPA (fisika) pada aktivitas tandur padi, maka didapatkan konsep IPA berupa pengungkit jenis ketiga pada lengan, perubahan *center of gravity* serta torsi batang tubuh seiring dengan pergerakan petani tandur membungkuk menanam padi.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kraemer, M. U. G., Yang, C. H., Gutierrez, B., Wu, C. H., Klein, B., Pigott, D. M., du Plessis, L., Faria, N. R., Li, R., Hanage, W. P., Brownstein, J. S., Layan, M., Vespignani, A., Tian, H., Dye, C., Pybus, O. G., & Scarpino, S. V. (2020). The Effect of Human Mobility and Control Measures on The



- COVID-19 Epidemic in China. *Science*, 368(6490), 493–497.
- [2] Gurukkal. (2020). Will COVID 19 Turn Higher Education into Another Mode? *Higher Education for the Future*, 7(2), 89–96.
- [3] Elfrianto, Dahnia, I., & Tanjung, B. N. (2020). The Competency Analysis of Principal Against Teachers in Conducting Distance Learning in Covid-19 Pandemic. *Jurnal Tarbiyah*, 27(1), 156–171.
- [4] Handayani, N. A., & Jumadi. (2021). Analisis Pembelajaran IPA Secara Daring pada Masa Pendahuluan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 217–233.
- [5] Setyo, N. A., & Wulansari. (2020). Eksplorasi Konsep Fisika Pada Tari Dhadak Merak Reok Ponorogo. *Webinar Pendidikan Fisika 2020*, 5(1), 15–21.
- [6] Wahab, A. A., Hatibe, A., & Jarnawi, M. (2019). Pengaruh Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pada Siswa Kelas VIII SMPN 19 Palu. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 7(1), 35.
- [7] Faujiyah, F. (2020). Studi Prevalensi Keluhan Muskuloskeletal Pada Petani Indonesia. *Technical Education Development Center*, 14(2), 113–119.
- [8] Suyanto. (2019). Istilah-istilah dalam Budidaya Tanaman Padi di Desa Banjarsari, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. *NUSA*, 14(1), 115–124.
- [9] Firdaus, B. A. B., Widodo, S. A., Taufiq, I., & Irfan, M. (2020). Studi Etnomatematika: Aktivitas Petani Padi Dusun Panggang. *Jurnal Derivat*, 7(2), 85–92.
- [10] Rokhana, R., & Wardana, P. S. (2009). Identifikasi Sinyal Electromyograph (EMG) Pada Gerak Ekstensi-Fleksi Siku Dengan Metode Konvolusi Dan Jaringan Syaraf Tiruan. *Industrial Electronic Seminar*, 1–6.
- [11] Al-Muqsith. (2018). *Anatomi dan Biomekanika Sendi Siku dan Pergelangan Tangan*. Sulawesi Selatan: UNIMAL PRESS.
- [12] Waluyo, P. S., Sudjito, D. N., & Pattiserlihun, A. (2016). Desain Pembelajaran IPA Terpadu dengan Topik Tuas Pada Tubuh Manusia. *Unnes Science Eduaction Journal*, 5(1), 1138–1147.
- [13] Firmansyah, F. H., Nabila, T., Soffa, F. M., & Fahmi, Y. El. (2021). Analisis Perhitungan Gaya Berat pada Tongkat Gayung Lipat untuk Mengetahui Efektifitas Pengungkit Jenis Tiga. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*, 9(1), 87-96.
- [14] Miniato, M. A., Anand, P., & Varacallo, M. (2021). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Shoulder. In *StatPearls*.
- [15] Tözeren, A. (2000). Human Body Structure: Muscles, Tendons, Ligaments, and Bones. *Human Body Dynamics: Classical Mechanics and Human Movement*, 1-29.
- [16] Arisanti, N. D. (2018). Hubungan Posisi Kerja, Indeks Masa Tubuh, Masa Kerja dengan Kejadian Low Back Pain pada Pekerja Industri Kerupuk (Studi Di RT 01 RW 02 Kelurahan Krobokan Kecamatan Semarang Barat Kota Semarang). *Doctoral dissertation*, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- [17] Budiman, I. A. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Lingkungan Terhadap Peningkatan Keseimbangan Dinamis Siswa Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA*, 933–942.
- [18] Desnita, R., Dahlia, D., & Sukmarini, L. (2020). Hubungan Bentuk Kaki Dengan Stabilitas Fungsional Pada Pasien Neuropati Diabetik. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 5(1), 195–201.
- [19] Abdurachman, D., D. Krismashogi, D., Farindra, I., & Rambung, E. (2016). *Indahnya Seirama Kinesiologi Dalam Anatomi*. Malang: Inteligencia Media.
- [20] Cintya Dewi, K. A., Tirtayasa, K., & Adiputra, L. M. I. S. H. (2019). Sikap Kerja Lebih Ergonomis Menurunkan Gaya Kompresi Tulang Belakang dan Keluhan Muskuloskeletal Serta Meningkatkan Produktivitas. *Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic)*, 5(2), 90-99.
- [21] Malonda, C. E., Kawatu, P. A. T., Doda, D. V., Kesehatan Masyarakat, F., & Manado, U. (2016). Gambaran Posisi Kerja Dan Keluhan Gangguan Musculoskeletal Pada Petani Padi di Desa Kiawa 1 Barat Kecamatan Kawangkoan Utara. *PHARMACON*, 5(4), 267–272.