

# Metode Uji Combine Harvester: Langkah Menuju Standardisasi Mesin Panen Padi

<sup>1)</sup>Sulha Pangaribuan dan <sup>2)</sup>Wawan Kartika Hadi

<sup>1)</sup>Balai Besar Perakitan dan Modernisasi Mekanisasi Pertanian

<sup>2)</sup>Komtek 65-04, Sarana dan Prasarana Pertanian

Jl. Sinarmas Boulevard, Situgadung, Tangerang, Banten

Email: sulha.pangaribuan@yahoo.com

## ABSTRAK

Penggunaan combine harvester terus meningkat seiring modernisasi pertanian sehingga diperlukan metode uji yang terstandar untuk memastikan kinerja dan keselamatan mesin sebelum diterapkan secara luas. Pengujian mengacu pada SNI 3690:2019 dan SNI 3690:2019/AMD.1:2024 yang mencakup verifikasi konstruksi, uji kekerasan bahan, uji unjuk kerja, dan uji pelayanan. Parameter yang dinilai meliputi kapasitas kerja, kecepatan pemanenan, efisiensi lapang, tingkat kehilangan hasil, konsumsi bahan bakar, serta kenyamanan operator. Selain itu, kondisi lahan, umur tanaman, dan arah rebah padi juga diamati karena memengaruhi hasil uji. Penerapan metode uji tersebut memastikan bahwa *combine harvester* aman, layak, dan sesuai untuk kondisi lapangan agar dapat mendukung peningkatan efisiensi panen dan produktivitas pertanian.

## PENDAHULUAN

Penggunaan *combine harvester* semakin meluas seiring dengan upaya pemerintah dalam mempercepat modernisasi pertanian. Mesin ini berperan penting pada efisiensi panen, mengurangi ketergantungan akan tenaga kerja, serta mempercepat proses tanam-ulang di lahan sawah. Hal ini menjadi salah satu langkah strategis dalam rangka mencapai kemandirian dan swasembada pangan nasional.

Dalam pengoperasiannya, *combine harvester* harus dipastikan benar-benar mampu menunjang produktivitas secara optimal, untuk itu *combine harvester* harus diuji secara teknis yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 3690:2019 dan SNI 3690:2019/AMD.1:2024

Mesin panen Padi Kombinasi (*Paddy Combine Harvester*)-Syarat Mutu dan Metode Uji. Pengujian ini menjadi bagian penting dalam menjamin mutu dan kelayakan alat mesin pertanian (alsintan) sebelum digunakan secara luas di lapangan.

Di Indonesia, pengujian alsintan sudah diatur dalam beberapa peraturan, yaitu sebagai berikut:

1. Peraturan Menteri Pertanian No. 05 Tahun 2007, peraturan ini menjelaskan syarat dan tata cara pengujian serta pemberian sertifikat untuk alat dan mesin budi daya tanaman. Artinya, sebelum sebuah alat boleh dipakai atau dijual, alat tersebut harus diuji terlebih dahulu untuk memastikan kualitas dan keamanannya;
2. Peraturan Menteri Pertanian No. 24 Tahun 2021, peraturan ini memberi

petunjuk teknis bagi petugas pengujian alsintan, agar proses pengujian dilakukan oleh orang yang memang memiliki keahlian dan mengikuti prosedur yang benar; dan

3. Peraturan Menteri Pertanian No. 21 Tahun 2023, peraturan ini mengatur tentang Taksi Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan) dengan tujuan meningkatkan pendapatan petani, kualitas produksi, serta efisiensi waktu dan biaya melalui pemanfaatan teknologi, menetapkan ketentuan pengelola, pengguna, dan kemitraan Taksi Alsintan.

Aturan-aturan ini menyatakan bahwa semua alsintan yang digunakan harus memenuhi SNI atau Persyaratan Teknis Minimal (PTM), agar alsin yang beredar di masyarakat benar-benar aman, bermanfaat, dan sesuai kebutuhan pertanian.

Pengujian *combine harvester* bertujuan untuk menilai kinerja mesin dari berbagai aspek, seperti kapasitas kerja, tingkat kehilangan hasil panen, konsumsi bahan bakar, hingga aspek keselamatan kerja. Hasil pengujian ini berperan penting dalam memberikan informasi yang objektif dan terukur kepada pengguna mengenai performa mesin, sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan, penggunaan, maupun perawatan *combine harvester* di lapangan.

## PEMBAHASAN

Pengujian *combine harvester* dilakukan untuk menilai kemampuan kerja mesin dalam kondisi sebenarnya di lapangan. Metode pengujian mengacu pada SNI 3690:2019 dan SNI 3690:2019/AMD.1:2024 Mesin panen Padi Kombinasi (*Paddy Combine Harvester*). Syarat Mutu dan Metode Uji, yang menetapkan persyaratan mutu, metode uji, syarat lulus uji dan penandaan. Pokok penjelasan metode uji SNI mengatur bagaimana metode pengujian *combine harvester* dilaksanakan, untuk memberikan gambaran yang terarah tulisan ini secara khusus hanya membahas metode uji *combine harvester* sebagaimana yang diatur pada SNI yang dimaksud.

Dengan adanya metode uji yang jelas, kita bisa mengetahui kemampuan mesin secara menyeluruh, mulai dari seberapa cepat alat bekerja, seberapa bersih hasil panennya, sampai seberapa hemat bahan bakar yang digunakan. Informasi ini sangat penting, tidak hanya bagi petani sebagai pengguna, tetapi juga bagi penyedia alat, tim teknis, hingga pengambil kebijakan.

### 1. Bahan Uji

Dalam pengujian *combine harvester*, digunakan beberapa bahan uji untuk menunjang kinerja mesin sesuai

kondisi operasional standar. Bahan tersebut meliputi: 1) bahan bakar, sebagai sumber energi; 2) air pendingin, untuk menjaga suhu mesin; 3) minyak pelumas, untuk motor penggerak dan sistem transmisi. Seluruh bahan uji digunakan sesuai spesifikasi pabrik agar hasil pengujian mencerminkan performa mesin secara akurat di lapangan.

### 2. Instrumen Uji

Standar pengujian *combine harvester* menggunakan instrumen skala terkecil. Skala terkecil menunjukkan batas ketelitian alat, yaitu nilai perubahan terkecil yang masih bisa dibaca atau diukur dengan alat tersebut yang berfungsi untuk meningkatkan ketelitian (presisi) dalam pengukuran, instrumen-instrumen yang digunakan pada standar pengujian ini dapat dilihat pada tabel 1.

### 3. Tempat Uji

Pengujian *combine harvester* dilaksanakan pada lahan sawah yang siap panen dan memenuhi persyaratan teknis pengujian. Setiap ulangan dilakukan pada petak uji dengan ukuran minimum sepuluh kali

lebar kerja mesin untuk bagian lebar dan dua kali lebar petak uji untuk bagian panjang lahan. Sebelum pengujian, lahan harus sudah dikeringkan hingga mencapai tingkat kekerasan tanah minimal 0,15 kg/cm<sup>2</sup> agar kondisi uji mencerminkan situasi kerja sebenarnya di lapangan serta menghasilkan data kinerja mesin yang akurat dan representatif.

### 4. Uji Konstruksi

Pada uji konstruksi ada empat tahapan yang dilakukan yaitu: uji verifikasi, uji kekerasan, uji untuk kerja dan uji pelayanan.

#### a. Uji Verifikasi

Mencocokkan spesifikasi teknis dan perlengkapan mesin panen padi kombinasi yang akan diuji, dibandingkan dengan dimensi dan spesifikasi teknis persyaratan bahan konstruksi dari mesin panen padi yang sudah ditetapkan dalam SNI.

#### b. Uji Kekerasan

Uji kekerasan dilakukan pada bahan komponen yang telah ditetapkan dalam SNI. Metode uji kekerasan ini telah mengacu pada SNI:8388 Cara

Tabel 1. Instrumen uji *combine harvester*.

No	Nama alat	Satuan	Skala terkecil
1	Jam kendali ( <i>stopwatch</i> )	s	0,1
2	Pengukur putaran ( <i>tachometer</i> )	r/min	1
3	Timbangan kasar	kg	1
4	Timbangan halus	g	0,01
5	Jangka sorong	mm	0,1
6	Mikrometer	mm	0,01
7	Gelas ukur	ml	1:05:10
8	<i>Soil Cone Penetrometer</i>	kg/cm <sup>2</sup>	0,01
9	Busur derajat	°	1
10	Mistar ukur	mm	0,5
11	Meteran gulung	mm	1
12	<i>Rockwell Hardness tester</i>	HRC	1
13	<i>Sound level meter</i>	dB	0,1
14	<i>Grain moisture tester</i>	%	0.01
15	Timbangan lantai	kg	5

Tabel 2. Klasifikasi Skala Rockwell dan penggunaannya pada berbagai jenis logam

Skala	Indentor	Beban (kgf)	Jenis Material
A	Intan	60	Baja sangat keras, karbida
B	Bola 1/16"	100	Kuningan, baja lunak
C	Intan	150	Baja keras, stainless
D	Intan	100	Baja sedang keras
E	Bola 1/8"	100	Aluminium, timah
F	Bola 1/16"	60	Baja anil, kuningan
G	Bola 1/16"	150	Baja karbon menengah
H	Bola 1/8"	60	Timbal, timah
K	Bola 1/8"	150	Aluminium tuang
N	Intan	15–45	Baja tipis, lapisan keras
T	Bola 1/16"	15–45	Aluminium, tembaga tipis

uji keras dengan metode Rockwell (Skala A B C D E F G H K N T) sebagaimana dijelaskan pada Tabel 2.

#### c. Uji Unjuk Kerja

Uji unjuk kerja dilakukan untuk mengukur parameter dilakukan setelah mesin siap untuk dioperasikan. Pada uji ini dilakukan pengukuran parameter kinerja mesin panen padi, yang meliputi: 1) Putaran motor penggerak; 2) Kecepatan kerja teoretis mesin; 3) Lebar kerja teoretis; 4) Lebar kerja efektif; 5) Kecepatan kerja aktual; 6) Kapasitas lapang efektif; 7) Waktu total operasi; 8) Waktu kerja efektif; 9) Luas lahan yang dipanen; 10) Pemakaian bahan bakar; dan 11) Efisiensi lapang. Adapun batasan nilai dari parameter teknis uji unjuk kerja yang ditetapkan SNI diuraikan pada Tabel 3.

### 5. Uji Pelayanan

Uji pelayanan dilakukan bersamaan dengan uji unjuk kerja dengan parameter yang diukur antara lain: Tingkat kebisingan yang diterima operator dan Kemudahan dan kesesuaian mesin panen padi kombinasi untuk melakukan pekerjaan pemanenan di lapangan uji. Tingkat

kebisingan yang diterima operator diukur dengan menggunakan sound level meter, dengan batas maksimum tingkat kebisingan yang di standarkan adalah 98 dB. Pada pelaksanaan pengujian mesin Combine Harvester (Gambar 1), ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu:

#### a. Kedalaman lahan

*Combine harvester* tidak dapat bekerja dengan baik pada kedalaman lahan sawah lebih dari 150 mm. Untuk itu, sebelum melakukan uji, perlu mengukur kedalaman lahan dan juga daya sanggah tanah pada lahan uji. Pengukuran kedalam lumpur dan daya sanggah tanah dapat dilakukan dengan menggunakan *phenetrometer* (Gambar 2).

#### b. Umur Tanaman

Umur panen padi juga perlu untuk diperhatikan karena padi yang terlalu matang akan mudah rontok saat di panen



Gambar 1. Proses pengujian panen padi menggunakan *combine harvester*

Tabel 3. Batasan nilai dari parameter teknis yang ditetapkan SNI

Parameter Teknis	Satuan	Kelas A	Kelas B	Kelas C
Putaran poros motor saat pemanenan	rpm	1.500–2.400	1.500–3.040	2.000–3.000
Kecepatan jalan pemanenan	km/jam	0,7–4,0	0,7–4,0	3,0–6,0
Kapasitas lapang efektif minimum	ha/jam	0,10	0,15	0,40
Efisiensi lapang pemanenan minimum	%	45	45	50
Konsumsi bahan bakar maksimum	l/jam	3,5	7,5	10,0
Lebar pemotongan	mm	750–1.300	1.301–1.800	1.801–2.200
Persentase tingkat kerusakan gabah maksimum	%	2	2	2
Persentase susut pemanenan maksimum	%	3,5	3,5	3,5



Gambar 2. mengukur daya sanggah tanah menggunakan *phenetrometer*.

sehingga menyebabkan kehilangan hasil (*losses*) yang tinggi. Umur panen padi siap panen 110 hari ditandai dengan bulir padi berwarna kuning keemasan. Selain itu, untuk mengetahui apakah padi sudah siap dipanen atau belum dapat dilakukan dengan mengukur kadar air padi menggunakan *moisture tester* (Gambar 3).

#### c. Arah Pemanenan

Dalam proses panen padi, arah pemanenan menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi efisiensi kerja mesin dan hasil panen. Salah satu pertimbangan utama dalam menentukan arah pemanenan adalah kecenderungan sudut kerebahan tanaman di lahan (Gambar 4).

## PENUTUP

Pengujian combine harvester merupakan langkah krusial untuk



Gambar 3. Moisture tester.

memastikan bahwa mesin panen padi bekerja sesuai standar teknis, aman digunakan, dan cocok dengan kondisi lahan di Indonesia. Melalui penerapan SNI 3690:2019 dan SNI 3690:2019/AMD.1:2024, aspek konstruksi, unjuk kerja, kekerasan material, konsumsi bahan bakar, tingkat kehilangan hasil, serta kenyamanan operator dapat dinilai secara objektif. Selain faktor teknis mesin, kondisi lapangan seperti kedalaman lahan,

umur tanaman, dan arah kerebahan padi juga berpengaruh terhadap performa pengujian. Dengan metode uji yang terstandarisasi, hasil pengujian memberikan acuan yang jelas bagi petani, penyedia alat, dan pemangku kebijakan dalam memastikan pemilihan serta penggunaan combine harvester yang efektif, efisien, dan mendukung peningkatan produktivitas pertanian nasional.

## DAFTAR PUSTAKA

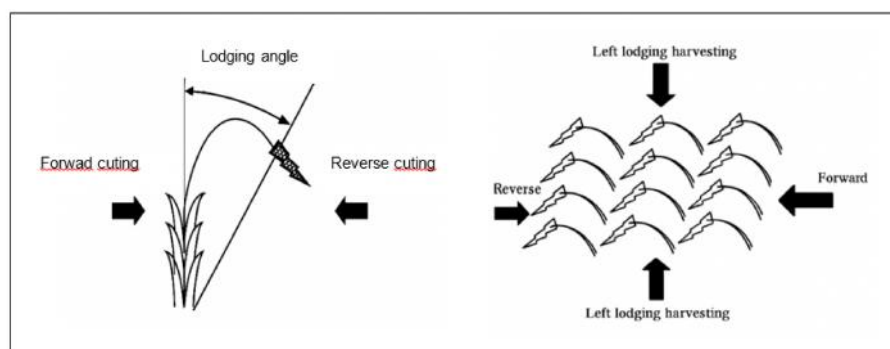
Badan Standardisasi Nasional, 2024. SNI 3690:2019/AMD.1:2024 Mesin Panen Padi Kombinasi (Paddy Combine Harvester) – Syarat Mutu dan Metode Uji. Jakarta: BSN.

BSIP Mekanisasi Pertanian, 2023. Petunjuk Teknis Pengujian Combine harvester di Lapangan. Serpong: BRMP.

Kementerian Pertanian, 2007. Peraturan Menteri Pertanian No. 05 Tahun 2007 tentang Pedoman Pengujian dan Sertifikasi Alat dan Mesin Budidaya Tanaman. Jakarta: Kementan.

Kementerian Pertanian, 2023. Peraturan Menteri Pertanian No. 21 Tahun 2023 tentang Pedoman Penggunaan dan Standar Alsintan. Jakarta: Kementan.

Kementerian Pertanian, 2021. Peraturan Menteri Pertanian No. 24 Tahun 2021 tentang Pedoman Teknis Pengujian Alat dan Mesin Pertanian. Jakarta: Kementan.



Gambar 4. Arah pemanenan dengan sudut kerebahan tanaman.