

STUDY EXPERIMENTAL PENGARUH *SPARK PLUG CLEARANCE* TERHADAP DAYA DAN EFISIENSI PADA MOTOR *MATIC*

Edi Sarwono¹, Toni Dwi Putra², Agus Suyatno³

ABSTRAK

Pada *internal combustion engine* dipengaruhi oleh proses pembakaran, sedangkan proses pembakaran dipengaruhi oleh berbagai variabel. Dari berbagai variabel tersebut salah satunya adalah celah busi. Celah busi ini akan mempengaruhi kualitas loncatan bunga api. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *spark plug clearance* terhadap daya dan efisiensi pada motor *matic*.

Penelitian dilakukan menggunakan metode *experimental*. Kendaraan yang digunakan adalah mesin Yamaha Mio *matic* 113.7 cc silinder tunggal. Menggunakan 3 variasi celah busi yaitu 0.6 mm, 0.8 mm, 1 mm. Sedangkan putaran juga divariasikan mulai dari 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm dan 7000 rpm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya roda yang tertinggi dihasilkan *engine* dengan jarak elektroda busi 0,60 mm menghasilkan 4,85 HP di putaran 7000 rpm. Daya bahan bakar tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm dengan jarak elektroda busi 0,60 mm, dengan nilai sebesar 7,84 HP. Efisiensi terbesar pada celah busi 0,60 mm yaitu 61,82 % di putaran 7000 rpm.

Kata kunci : Celah busi, putaran, daya dan efisiensi.

PENDAHULUAN

Pada saat ini motor bakar mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehari-harinya, terutama dalam bidang transportasi. Hampir setiap orang menikmati manfaat yang dihasilkan oleh motor bakar sebagai sarana transportasi. Disamping sebagai alat transportasi, motor bakar juga banyak digunakan dalam bidang-bidang yang lain terutama dalam bidang industri yang sangat luas.

Salah satu jenis alat transportasi yang sangat banyak digunakan oleh masyarakat adalah jenis roda dua atau dikenal sebagai sepeda motor. Saat ini terdapat jenis sepeda motor yang menggunakan transmisi *automatic* atau dikenal dengan motor *matic* yang banyak diminati oleh masyarakat. Sepeda motor *matic* mempunyai kelebihan mudah pengoperasiannya tetapi mempunyai kelemahan boros bahan bakar.

Sepeda motor sebagai alat transportasi menggunakan motor bakar sebagai pembangkit tenaga untuk menggerakkan roda. Jenis mesin 4 langkah lebih banyak digunakan dibanding jenis 2 langkah. Motor bakar 4 langkah mempunyai 4 langkah pada torak oleh 2 kali putaran poros engkol, terdiri dari langkah isap, langkah kompresi, langkah kerja dan langkah buang. Campuran udara dan bahan bakar masuk kedalam ruang bakar pada langkah isap, selanjutnya dikompresi dalam ruang silinder yang tertutup sehingga tekanan dan temperaturnya naik. Menjelang akhir langkah kompresi atau sebelum titik mati atas (TMA), percikan bunga api busi akan membakar bahan bakar sehingga terjadi proses pembakaran.

Kualitas pembakaran akan sangat berpengaruh terhadap unjuk kerja dari motor bakar itu sendiri. Salah satu faktor yang menentukan

kualitas pembakaran adalah kualitas percikan bunga api dari busi. Jarak celah busi merupakan faktor penting dalam menghasilkan kualitas bunga api yang baik. Proses pembakaran yang dipengaruhi oleh celah busi akan mempengaruhi pula konsumsi bahan bakar, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh jarak celah elektroda busi terhadap efisiensi pemakaian bahan bakar sepeda motor *matic*

Penelitian Terdahulu

Jorfri B.Sinaga, 2008. Telah menguji celah elektroda busi dari 0,8 mm sampai 1 mm dengan jarak tempuh dalam waktu tertentu mobil Toyota Kijang 6k, menghasilkan celah elektroda mempengaruhi konsumsi bahan bakar motor bensin, dimana ukuran celah elektroda yang tepat akan memberikan percikan bunga api yang fokus dan kuat sehingga proses pembakaran yang lebih baik terjadi di dalam mesin. Hasil pengujian baik dalam keadaan diam dan bergerak untuk mesin Toyota 6K ini menunjukkan jarak elektroda paling ideal adalah 0,80 dimana jarak ini untuk masing-masing putaran mesin(transmis 1 sampai 5) proses pembakaran paling baik.

Daud Pulo Mangesa, 2010. meneliti Pengaruh Penggunaan Busi NGK Platinum C 7hvx Terhadap Unjuk Kerja Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor Empat Langkah 110 Cc, telah menguji sepeda motor Yamaha Jupiter z dengan menggunakan busi yang berbeda tipenya yaitu Busi NGK Platinum C 7HVX, Busi standart NGK C 7HSA dan Bensin premium, dengan putaran mesin bervariasi, menghasilkan dengan busi NGK platinum menghasilkan daya yang optimal namun menghasilkan konsumsi yang tinggi. Dan dengan busi NGK platinum pula menyebabkan peningkatan emisi gas buang yang signifikan.

1) Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang
2), 3) Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang

METODE PENELITIAN

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Variabel Bebas :*gap/clearance* elektroda busi yaitu : 0,60 mm, 0,80 mm. 1 mm dan beban (Proni break)
- Variabel terikat : waktu pemakaian bahan bakar, putaran, day dan efisiensi bahan bakar

Alat yang digunakan :

- a. Alat uji berupa mesin sepeda motor jenis yamaha Mio Tahun 2009



Gambar 1 Sepeda Motor Yamaha Mio

Spesifikasi sepeda motor Yamaha Mio:

- Tipe Mesin : 4 Langkah, SOHC 2-Klep
- Pendingin Udara AIS (Air Induction System)
- EURO 2 Ready
- Diameter Langkah : 50.0 x 57.9 mm
- Volume Silinder : 113.7 cc Silinder Tunggal
- Perbandingan Kompresi : 8.8 : 1
- Power Max : 6.54 Km (8.9 ps) / 8,000 rpm
- Torsi Max : 7.84 Nm (0.88 kgf.m) / 7,000 rpm
- Sistem Pelumasan : Wet Sump
- Karburator : NCV24x1 (Keihin)
- Transmisi : V-Belt Otomatis (CVT)
- Kopling : Kering, Sentrifugal Otomatis
- Rasio Gigi : 2.399 - 0.829

- b. Tachometer digital
c. Dynotest sebagai pemberi beban dan pengukur torsi



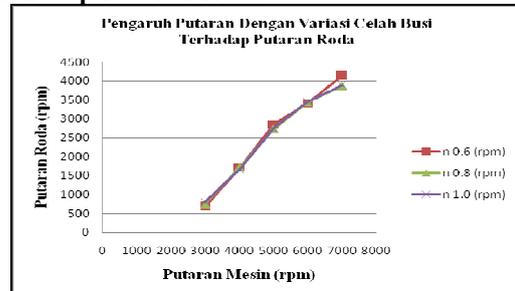
Gambar 2 Dynotest

- e. Tool Kit
f. Stopwatch
g. Gelas ukur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari data yang di peroleh dan dilakukan perhitungan dapat ditampilkan dalam gambar/grafik sebagai berikut:

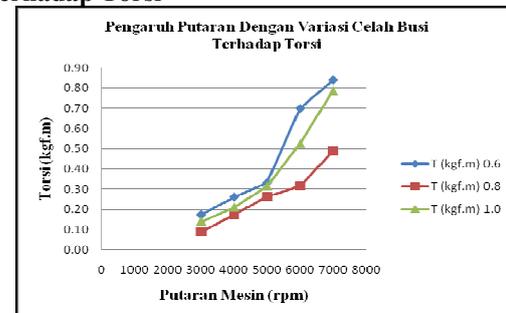
Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Putaran Roda



Gambar 3 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap putaran roda

Dari gambar dapat terlihat putaran roda terjadi pada putaran 7000 rpm dengan menggunakan jarak elektroda busi 0,6 mm dengan nilai sebesar 4135 rpm, sedangkan putaran terendah terjadi pada 3000 rpm pada jarak elektroda busi 0,8 mm dengan nilai sebesar 752 rpm, proses pembakaran lebih sempurna pada putaran tinggi, sehingga menghasilkan tenaga yang lebih besar yang dapat menghasilkan putaran menjadi lebih tinggi.

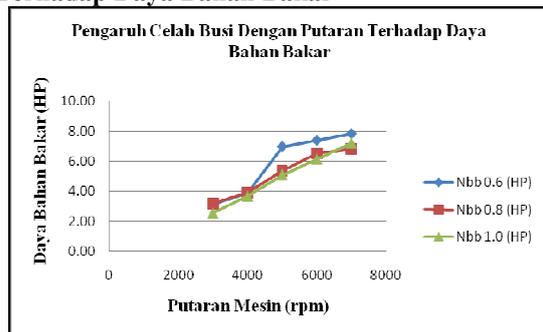
Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Torsi



Gambar 4 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap torsi

Dari grafik dapat terlihat torsi tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm jarak elektroda busi 0,6 mm nilai 0,84 kgf.m sedangkan torsi terendah dengan nilai 0,09 kgf.m di putaran 3000 rpm pada jarak elektroda 0,80 mm. Torsi sangat bergantung dari putaran, sedangkan putaran tergantung pada kesempurnaan pembakaran yang menghasilkan tekanan terhadap torak. Besarnya tekanan pada torak akan menyebabkan putaran mesin yang ditransfer ke roda semakin besar.

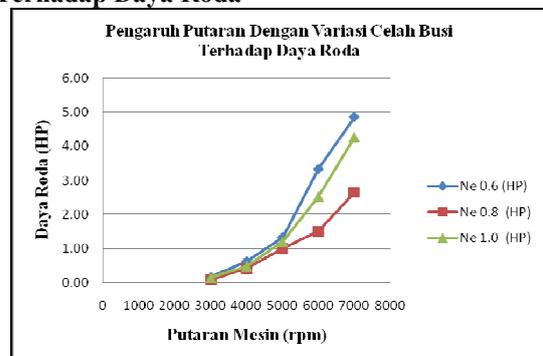
Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Daya Bahan Bakar



Gambar 5 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap daya bahan bakar

Dari grafik dapat terlihat daya bahan bakar tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm pada jarak celah elektroda busi 0,60 mm dengan nilai sebesar 7,84 Hp. Sedangkan nilai daya bahan bakar terendah terjadi pada 3000 rpm jarak elektroda 1,0 mm dengan nilai sebesar 2,56 Hp. Daya bahan bakar dipengaruhi oleh konsumsi bahan bakar dan nilai kalor. Konsumsi bahan bakar semakin tinggi, maka daya bahan bakar semakin meningkat, begitu pula sebaliknya. Pada grafik terlihat pula semakin tinggi putaran daya bahan bakar semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh semakin besar pula konsumsi bahan bakar.

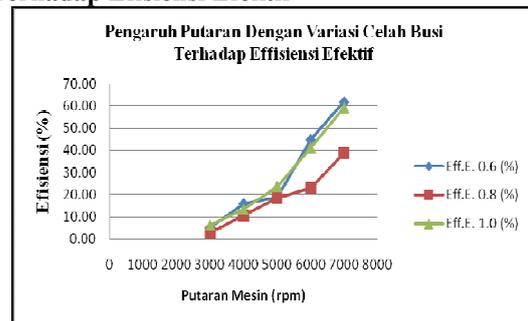
Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Daya Roda



Gambar 6 grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap daya roda

Dari grafik menunjukkan bahwa daya roda tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm jarak elektroda busi 0,60 mm dengan nilai sebesar 4,85 Hp, sedangkan daya roda terendah terjadi pada putaran 3000 rpm jarak elektroda busi dengan nilai sebesar 0,09 Hp. Daya roda sangat bergantung dari putaran, sedangkan putaran sangat bergantung dari kesempurnaan pembakaran yang menghasilkan tekanan terhadap torak. Besarnya tekanan pada torak akan menyebabkan putaran mesin yang di transfer ke roda semakin besar.

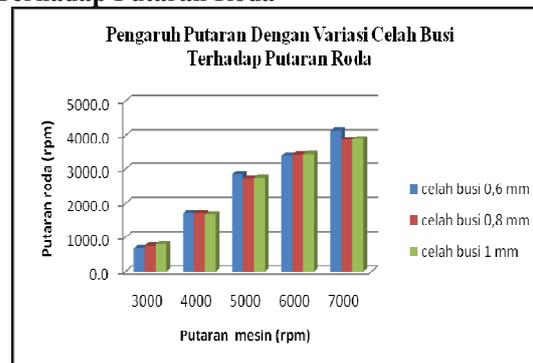
Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Efisiensi Efektif



Gambar 7 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap efisiensi efektif

Dari grafik dapat terlihat efisiensi tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm jarak elektroda busi 0,60 mm dengan nilai 61.82%, sedangkan efisiensi terendah dengan nilai 2,89 % di putaran 3000 rpm pada jarak elektroda 0,80 mm. Efisiensi ini sangat bergantung pada seberapa besar daya bahan bakar dan seberapa besar daya roda. Semakin besar daya roda dan semakin kecil daya bahan bakar, maka semakin besar pula efisiensi roda. Pada penambahan putaran mesin terlihat efisiensi semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh semakin sempurnanya campuran bahan bakar yang terbakar pada ruang bakar yang berakibat pada peningkatan putaran mesin dan roda.

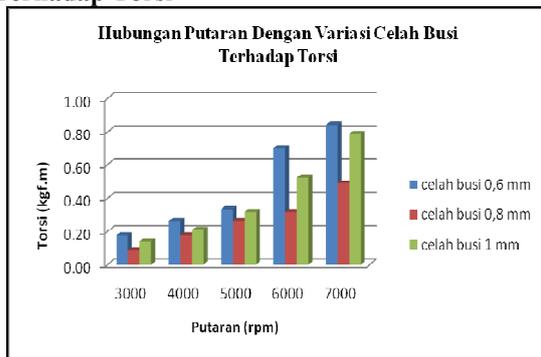
Analisis Data Dengan Menggunakan SPSS 16 Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Putaran Roda



Gambar 8 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap putaran roda

Dari grafik dapat terlihat putaran roda terjadi pada putaran 7000 rpm dengan menggunakan jarak elektroda busi 0,6 mm dengan nilai sebesar 4135 rpm, sedangkan putaran terendah terjadi pada 3000 rpm pada jarak elektroda busi 0,8 mm dengan nilai sebesar 752 rpm. Proses pembakaran lebih sempurna pada putaran tinggi, sehingga menghasilkan tenaga yang lebih besar yang dapat menghasilkan putaran menjadi lebih tinggi.

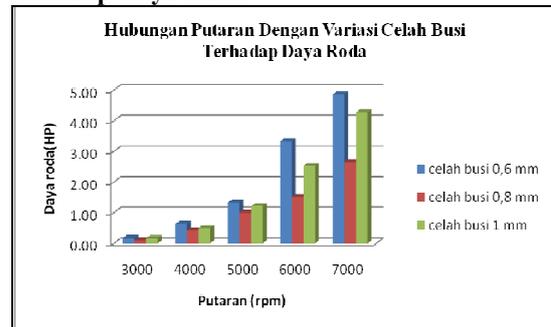
Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Torsi



Gambar 9 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap torsi

Dari grafik dapat terlihat torsi tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm jarak elektroda 0,60 mm nilai 0,84 kgf.m sedangkan torsi terendah dengan nilai 0,09 kgf.m di putaran 3000 rpm pada jarak elektroda 0,80 mm. Torsi sangat bergantung dari putaran, sedangkan putaran tergantung pada kesempurnaan pembakaran yang menghasilkan tekanan terhadap torak. Besarnya tekanan pada torak akan menyebabkan putaran mesin yang ditransfer ke roda semakin besar.

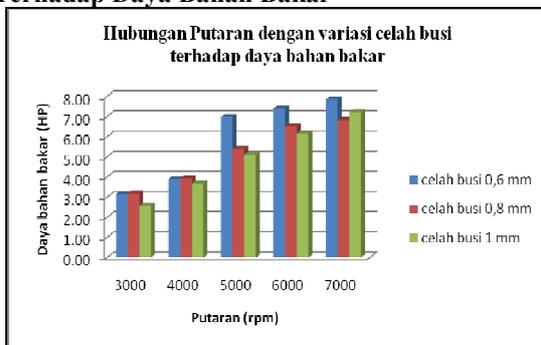
Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Daya Roda



Gambar 11 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap daya roda

Dari grafik menunjukkan bahwa daya roda tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm jarak elektroda busi 0,60 mm dengan nilai sebesar 4,85 Hp, sedangkan daya roda terendah terjadi pada putaran 3000 jarak elektroda busi dengan nilai sebesar 0,09 Hp. Daya roda sangat bergantung dari putaran, sedangkan putaran sangat bergantung dari kesempurnaan pembakaran yang menghasilkan tekanan terhadap torak. Besarnya tekanan pada torak akan menyebabkan putaran mesin yang di transfer ke roda semakin besar.

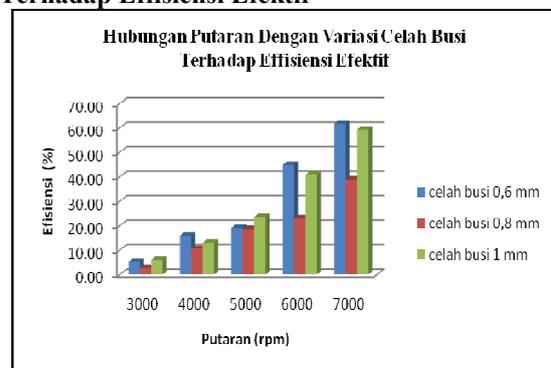
Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Daya Bahan Bakar



Gambar 10 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap daya bahan bakar

Dari grafik dapat terlihat daya bahan bakar tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm pada jarak celah elektroda busi 0,60 mm dengan nilai sebesar 7,84 Hp. Sedangkan nilai daya bahan bakar terendah terjadi pada 3000 rpm jarak elektroda 1,0 mm dengan nilai sebesar 2,56 Hp. Daya bahan bakar dipengaruhi oleh konsumsi bahan bakar dan nilai kalor. Konsumsi bahan bakar semakin tinggi, maka daya bahan bakar semakin meningkat, begitu pula sebaliknya. Pada grafik terlihat pula semakin tinggi putaran daya bahan bakar semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh semakin besar pula konsumsi bahan bakar.

Hubungan Putaran Dengan Variasi Celah Busi Terhadap Efisiensi Efektif



Gambar 12 Grafik hubungan putaran dengan variasi celah busi terhadap efisiensi efektif

Dari grafik dapat terlihat efisiensi tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm jarak elektroda busi 0,60 mm dengan nilai 61.82%, sedangkan efisiensi terendah dengan nilai 2,89 % di putaran 3000 rpm pada jarak elektroda 0,80 mm. Semakin besar daya roda dan semakin kecil daya bahan bakar, maka semakin besar pula efisiensi roda. Pada penambahan putaran mesin terlihat efisiensi semakin meningkat, hal ini disebabkan oleh semakin sempurnanya campuran bahan bakar yang terbakar pada ruang bakar yang berakibat pada peningkatan putaran mesin dan roda

PEMBAHASAN

Pengaruh Variasi Celah Busi Terhadap Daya Bahan Bakar

Dari grafik dapat terlihat daya bahan bakar semakin meningkat seiring dengan peningkatan putaran mesin dengan jarak elektroda busi 0,60 mm. Kenaikan daya bahan bakar disebabkan oleh konsumsi bahan bakar yang meningkat.

Pengaruh Variasi Celah Busi Terhadap Daya Roda

Dari grafik dapat terlihat daya roda semakin meningkat seiring dengan peningkatan putaran mesin dengan menggunakan jarak elektroda busi 0,60 mm. Kenaikan daya roda dikarenakan pada saat rpm tinggi terjadi pembakaran sempurna sehingga putaran pada torak tinggi yang membuat daya roda semakin meningkat.

Pengaruh Variasi Celah Busi Terhadap Efisiensi Efektif

Dari grafik dapat terlihat pada putaran tinggi terhadap putaran mesin yang terjadi tanpa menggunakan celah busi 0,60 mm lebih tinggi, dikarenakan jumlah bahan bakar dan udara yang masuk tidak mendapat hambatan sehingga ketika putaran tinggi bahan bakar dan udara yang dihisap lebih cepat masuk terbakar sehingga menghasilkan efisiensi efektif terhadap putaran mesin.

Kwalitas Pembakaran

Dari grafik-grafik dapat diketahui bahwa celah busi 0,60 mm menghasilkan daya dan efisiensi yang optimal dibandingkan dengan celah busi 0,80 dan 1,0 mm, dikarenakan dengan celah busi 0,60 mm dapat menghasilkan percikan api yang baik sehingga dapat membakar campuran bahan bakar dan udara dengan sempurna. Jika celah busi terlalu renggang akan menghasilkan percikan api yang lemah/kurus karena mengalami hambatan yang lebih besar, sehingga proses pembakarannya tidak sempurna, yang mengakibatkan daya dan efisiensi rendah

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, analisa data dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Daya roda yang tertinggi dihasilkan engine pada jarak elektroda busi 4,85 Hp di putaran 7000 rpm
2. Daya bahan bakar tertinggi terjadi pada putaran 7000 rpm dengan jarak elektroda busi 0,60 mm, dengan nilai sebesar 7,84 Hp
3. Efisiensi terbesar pada celah busi 0,60 mm yaitu 61,82 % di putaran 7000 rpm

DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar, Wiranto. 2005. *Motor Bakar Torak*. ITB Bandung.

Daryanto. 2002. *Teknik Otomotif*, PT Bumi Askara, Bandung.

Culp, A. W. 1996. *Prinsip-prinsip Konversi Energi*. Diterjemahkan oleh Darwin Sitompul. Penerbit Erlangga. Jakarta.

Wiratmaja, I Gede. 2010. *Analisa Unjuk Kerja Motor Bensin Akibat Pemakaian Biogasoline*. Universitas Udayana

Sinaga, B. Jorfri. 2008. *Npengaruh jarak kerenggangan elektroda busi terhadap konsumsi bahan bakar pada motor bensin*. Universitas Lampung

<http://id.wikipedia.org/wiki/Busi>

http://en.wikipedia.org/wiki/Internal_combustion_engine

<http://mymobiltips.blogspot.com/2012/04/cara-membaca-kode-busi.html>

<http://agusyl.blogspot.com/2011/08/pengapian-busi.html>

<http://www.asepaja.com/efek-celah-busi.xhtml>