

Perancangan sel surya crystalline silicon dengan $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ sebagai heterojunction with compound thin layer = Crystalline silicon solar cell design with $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ as heterojunction with compound thin layer

Syam Erast Prayoga, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20457056&lokasi=lokal>

Abstrak

Sel surya telah melalui berbagai tahap pengembangan. Silikon merupakan salah satu bahan utama dalam komersialisasi sel surya. Sel surya crystalline silicon heterojunction with intrinsic thin layer HIT merupakan salah satu aplikasi silikon yang berhasil menghasilkan efisiensi tinggi. Alternatif lain yang bisa dilakukan adalah dengan menggabungkan silikon dengan material compound III-V atau disebut sebagai sel surya crystalline silicon heterojunction with compound thin layer HCT. Sel surya crystalline silicon HCT mampu memberikan alternatif, baik dari segi fabrikasi maupun efisiensi, dibandingkan dengan sel surya crystalline silicon HIT. n-AlGaAs digunakan sebagai alternatif dari n-AlAs pada sel surya crystalline silicon HCT. Jika dibandingkan dengan AlAs, AlGaAs mempunyai nilai lattice constant yang lebih sesuai dengan silikon. Penggunaan metode step grading pada material $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi sel surya. Rancangan sel surya crystalline silicon HCT dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak wxAMPS. Dari hasil simulasi didapat arus hubung singkat J_{sc} sebesar $16,64 \text{ mA/cm}^2$; tegangan hubung terbuka V_{oc} sebesar $1,05 \text{ V}$; fill factor sebesar $95,09$; dan efisiensi $16,64$. Selain itu hasil simulasi menunjukkan penggantian tipe doping dari tipe p ke tipe n menghasilkan kenaikan efisiensi lebih besar pada sel surya HCT n-AlGaAs terhadap sel surya HCT p-AlGaAs, yaitu $11,84$; sedangkan nilai fill factor mengalami kenaikan sebesar $16,05$.

.....

Solar cell has been through many development phases. Silicon is a one of many important material in solar cell manufacturing. Heterojunction with intrinsic thin layer HIT crystalline silicon solar cell is one of silicon solar cell applications, which can produce high efficiency. An alternative to HIT crystalline silicon solar cell is Heterojunction with compound thin layer HCT crystalline silicon solar cell where silicon is coupled with III V semiconductor compound. HCT crystalline silicon solar cell could be an alternative either from fabrication process or efficiency value compared to HIT crystalline silicon solar cell. n AlGaAs is used as an alternative from n AlAs on HCT crystalline silicon solar cell. Compared to AlAs, lattice constant of AlGaAs is more suitable to the silicon.

Step grading method is used for $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ surface to increase solar cell efficiency. wxAMPS is used as simulation tool to achieve maximum design optimization for HCT crystalline silicon solar cell. Simulation results show that HCT crystalline silicon solar cell produce short circuit current J_{sc} value is 16.64 mA cm^2 , open circuit voltage V_{oc} value is 1.05 V , fill factor value is 95.09 , and efficiency value is 16.64 . Simulation also shows a change from p type to n type dopant, result a significant efficiency increase for HCT n AlGaAs solar cell compared to HCT p AlGaAs solar cell, which is 11.84 , in conjunction with its fill factor value, which increase 16.05 .